Supp. 5946 4/B

Recension:

Litterarische Zeitung Berlin Bd. 4.
no. 20. pag. 318. Artikel 573

Jahrg. 1845 Septbr. Heft IX. no 718

Goettinger gelehrte Anzeigen
Stück 161. 162. 9ten Octbr 45 p. 1617.

Versuch

zur

Darlegung des gegenwärtigen Standes der Wissenschaft

in Bezug auf die

Lehre von der Urzeugung.

Festschrift

zur

Feier des dreihundertjährigen Bestehens

der

Albrechts-Hochschule

zu

Königsberg in Preussen

von

Johann August Hein.

Halle

C. A. Schwetschke und Sohn

1844.

347797

WELLCOME
LIBRARY
INSTITUTE

Die

hohe Schule

Albertina zu Königsberg

in Preussen

begrüsst zur Feier

Ihres dreihundertjährigen Bestehens

Ihr ehemaliger Bürger.

Die

hochgesinnte Bank

der

Heilkundigen

an der

Albrechts-Hochschule Königsberg's

begrüsst dankbar

bei der Feier

Ihres

dreihundertjährigen segensreichen Wirkens

Ihr Schüler

Johann August Hein.

Ein grosser Meister sagt: Es lässt sich geschichtlich nachweisen, dass der menschliche Geist am frühesten über den Ursprung des Lebens nachgedacht hat, weil eben im Ursprung schon die künftige Wesenheit sich verkündet. So seien denn die folgenden Blätter ausser einem Zeichen meiner nie erkaltenden Dankbarkeit gegen Die, von deren Hand ich die erste Weihe empfing, auch ein neues Zeichen des grossen Gedankens, der das All durchwebt, des Gedankens, dass jeder Theil in seinem Wesen ein Ebenbild des gegliederten Ganzen sei, welches ihn aus sich erschuf: Sie seien ein Zeichen, dass auch des Jünglings Brust das Wunder am tiefsten rührte, an dem die Kindheit seines Stammes zuerst zu denken begann. Und wenn er, was er still in sich zur Erkenntniss zu bilden strebte, offen darlegt vor aller Welt, so weiss er, dass es nicht mehr ist, als das erste Lallen des ersten Menschen war:

Ein Glied der ewigen Kette der Schöpfung, die keinen Anfang und kein Ende hat. Wie aber jedes Glied der Kette seine Stelle zwischen den andern hat, so hat auch jedes Menschen Streben seine Stelle nicht im verborgenen, abgesonderten Fache eines Hirns; sondern draussen im Tanzreigen der Geister. Darum mögen auch meine jugendlichen Worte hingehen und ihren Platz suchen, und möge ihr Streben nicht verkannt werden. Finden sie ihren Platz, so wird ihr Hervortreten gerechtfertigt sein — kehren sie müssig heim, so sind sie gerichtet.

Halle, zum 27. August 1844.

Inhalt.

I.

§. 1. Im Anfang war das Wort . . . Seite 1
§. 2. Aufgabe. A. Wiederholte Urzeugung 5
B. Fortschreitende Urzeugung.

A.

Von der wiederholten Urzeugung.

II.

Ist wiederholte Urzeugung durch die unmittelbare Beobachtung nachgewiesen worden?

1.

Beobachtungen.

§. 3. Der Hergang selbst ist nicht gesehen worden . . 7
§. 4. Andere Beobachtungen sind dafür gehalten worden
A. Vom *Bucephalus polymorphus* v. Baer. a. Beobachtung b. Ausdehnung des Begriffes der „infusoriellen Zeugung" bei v. Baer 8
B. Verwandlung von Pflanzen in Thiere . . . 12
C. *Acarus horridus* durch Galvanismus erzeugt . 18
D. Conferven in einer Barytlösung 18

2.

Folgerungen.

§. 5. Wiederholte Urzeugung ist nicht nachgewiesen worden 19

III.

Erfordern die bisher gemachten Erfahrungen über das Vorkommen und die Verbreitung lebender Wesen die Annahme wiederholter Urzeugung?

1.

Gründe, welche dafür angeführt werden.

§. 6. A. Grundsatz, dass jeder Keim, welcher getrennt vom mütterlichen Körper ohne scheinbares Leben bestehen solle, ein Ei sein müsse 19

§. 7. a. Von den verschiedenen Formen der Keimzeugung Seite 20
A. Spaltzeugung 20. B. Sprossenzeugung 22. C. Knospenzeugung 23. D. Sporenzeugung 24. E. Pollenzeugung 25. F. Eizeugung 25 (Uebersicht s. hinten 180).
§. 8. b. Von der Lebensdauer der verschiedenen Keimformen 26
A. Spaltkeim 26. B. Sprossenkeim 27. C. Knospenkeim 29. D. Sporenkeim 29. E. Pollenkeim 30. F. Eikeim 31. a. unbefruchtetes Ei. b. befruchtetes Ei.
§. 9. c. Folgerungen 36
§. 10. B. Mangel an unmittelbaren Beobachtungen von Keimen für manche Arten 37
§. 11. C. Unbestimmtheit und willkürliche Vermehrbarkeit der durch Aufgüsse erhaltenen Formen lebender Wesen 38
§. 12. D. Unstatthaftigkeit der Annahme unsichtbarer Keime 41
§. 13. E. Möglichkeit der Entstehung lebender Wesen aus dreien in verschiedenen Zusammenhangsformen gemengten Stoffen, auch wenn die angenommenen 46
Keime weder a. im Festen 47. noch b. im Flüssigen 48. noch c. im Luftförmigen 48. noch d. in irgend einem von allen Dreien lebend vorhanden sein könnten 50.
§. 14. F. Beschränktes Vorkommen einzelner Geschöpfe in ganz bestimmten Gebilden und daraus gefolgerter Zusammenhang ihrer Erscheinung mit dem Vorhandensein eigenthümlicher, noch unerkannter Beschaffenheiten der Stoffgemenge 52
§. 15. G. Unvereinbarkeit der Keimzeugung für einzelne Wesen, damit, dass dieselben nur vorhanden seien, wo die (als eigenthümlich vorausgesetzten) Grundbedingungen der (angenommenen) wiederholten Urzeugung vorhanden sind 60
§. 16. H. Schmarotzer zufälliger Gebilde 61

2.

Gründe, welche dagegen anzuführen sind.

§. 17. J. Erwiesene Keimzeugung bei
a. den Pflanzen.
A. Angiosporen. a. Fortpflanzungsweise 66
A. Algen 66. *B.* Pilze 66. *C.* Flechten 67
b. Folgerungen . . 67
A. Algen 68. *B.* Pilze 71. *C.* Flechten 73
B. Agamicae. a. Fortpflanzungsweise 74
b. Folgerungen . . 74
C. Gamicae. a. Fortpflanzungsweise 75
b. Folgerungen . . 75
§. 18. b. bei den Thieren.
A. Strahlthiere. a. Fortpflanzungsweise 78
A. Aufgussthierchen.
α. Magenthiere 78.
β. Räderthiere 81. *B.*

Quallen 82. *V.* Polypen 82. *A.* Echinodermen 82
b. Folgerungen . Seite 82
B. Weichthiere. a. Fortpflanzungsweise 84
b. Folgerungen . . 84
C. Gliederthiere. a. Fortpflanzungsweise 85
A. Würmer. *α.* Ringelwürmer 85. *β.* Binnenwürmer 85 (Blasenwürmer). *B* Kerbthiere 91. *V.* Krebsthiere 92
b. Folgerungen . 92
A. Würmer. *α.* Lebensfähigkeit der Binnenwürmer ausserhalb des thierischen Körpers 92. *β.* Vorkommen der Binnenwürmer in völlig abgeschlossenen Räumen 1) selbstständiger Wesen 93. 2) in Keimen und Früchten 100. *B* Kerbthiere 101 *V.* Krebsthiere 103.
D. Wirbelthiere. a. Fortpflanzungsweise 103
b. Folgerungen . . 103
§. 19 c. bei den Krankheiten.
A. Von der Selbstständigkeit der Krankheiten 104
a. Beobachtungen. *A.* Schmarozer 105. *α.* Thiere 105. *β.* Pflanzen 109. *B.* Ansteckende Krankheiten 111. Nicht ansteckende Krankheiten 114. (Miasmen 117).
b. Betrachtungen . . 118
c. Ergebniss . . . 119
B. Ansteckende Krankheiten . . . 120
a. Fortpflanzungsweise 121
b. Folgerungen . . 122
§. 20. K. Fruchtbarkeit. a. Pflanzen 123
b. Thiere 124
§. 21. L. Ausdauer a. von Keimen 129
b. von ausgebildeten Geschöpfen A. Pflanzen 134
B. Thiere 135
§. 22. M. Kleinheit belebter Wesen 140
§. 23. N. Erscheinen einzelner Arten zu bestimmten Jahreszeiten 141
§. 24. O. Entwickelungswanderungen der Thiere . . 142
§. 25. P. Unähnlichkeit der einzelnen Entwickelungsstufen der Thiere 147

3.

Schlüsse aus den angeführten Gründen.

§. 26. Die Annahme wiederholter Urzeugung ist nicht nothwendig . . . . . Seite 152

IV.

Machen aus allgemeinen Verhältnissen abgeleitete Gründe von Vorn herein das Bestehen wiederholter Urzeugung wahrscheinlich?

1.

Betrachtungen.

§. 27. Urzeugung und Zeugung 154
§. 28. Gesetz der Zweckmässigkeit 156
§. 29. Zusammenhängende Auffassung der Schöpfung als Urzeugung 157
A. Die Zusammenhangsformen der Stoffe, in den formlosen, wie in den geformten Massen, sind jetzt andere, als zu Anfang 161
B. Die wirkenden Kräfte, wirken nach Wucht und Mächtigkeit, wie nach Zusammenstellung und Verbindung jetzt anders, als zu Anfang 162
C. Die Geschöpfe haben jetzt nicht mehr nothwendig dieselben Formen, wie zu Anfang 167

2.

Folgerungen.

§. 30. Die wiederholte Urzeugung ist, so weit unsere Erfahrung jetzt reicht, nicht anzunehmen . . . 169

B.

Von der fortschreitenden Urzeugung.

V.

Giebt es fortschreitende Urzeugung und ist deren Fortbestehen durch die unmittelbare Beobachtung erwiesen?

§. 31. Es giebt keine Beobachtung, welche unmittelbar das Fortbestehen fortschreitender Urzeugung bewiese 171

VI.

Lassen sich Gründe — der Nothwendigkeit oder der Wahrscheinlichkeit — für das Fortbestehen fortschreitender Urzeugung finden?

§. 32. Die Fortdauer fortschreitender Urzeugung ist, so weit wir jetzt urtheilen können, anzunehmen . . . 174

VII.

§. 33. Schlussfolgerung 177
§. 34. Der Mensch, als ein Glied des ganzen lebenden Weltalls, hat seinen ganz bestimmten Kreis, in dem er lebt und webt; was ausser diesem Kreise liegt, das ganze übrige Weltall, ist ihm in seiner Erscheinung ein Wunder, in seinem Wesen ein Räthsel . . 177

I.

„Im Anfang war das Wort"

so fühlten unsre ersten Voreltern und nicht anders können wir heute denken, wir, bis heute die letzten Nachkommen jener.

Das Wort, der Ausdruck und das Element des unsichtbaren, unerforschlichen Geistes, ward als Schöpfungswort zum Ausdrucke der unerfasslichen und unergründlichen Kraft gemacht, die der, selbst in seiner Unerforschlichkeit so beschränkte Geist des Menschen als unerlässlichen Ausgangspunkt und Grund brauchte, um darauf gestützt sein Leben zu fristen: um denken zu können. Das Wort, als das höchste den Sinnen Wahrnehmbare, dem sinnlichen Menschen Denkbare, musste das einzige Bild sein für das Höchste und Letzte, was der Mensch, ohne es denken zu können, ahnen musste: für das unbeschränkte Sein, gegenüber dem Nichts, dem für den menschlichen Geist ebenso wenig erreichbaren Gegensatze der ewigen Unendlichkeit.

Im Anfang war das Wort! So hat vor uns Jeder, auch der Weiseste sich sagen müssen, wenn er von unstillbarem Wissensdurste und Erkenntnissdrange getrieben, die ihn umgebende und mit ihm lebende Welt zu verstehen, ihre wunderbaren Vorgänge sich zu deuten und sie von ihrem letzten Grunde abzuleiten sich

bemühte; wenn er durch die Höhen des Himmels, wie durch die Tiefen der Erde forschenden Blickes gewandert war, das Messbare messend, das Wägbare wägend; wenn er Pflanzen und Thiere, wenn er Felsen und Meere gefragt, ihre Geschichte gehört und ihr Leben und Weben belauscht hatte. — So rufen heute unsre Weisen aus, die da des Weltraums Welten kennen und ihre Zahl zählen, und des Staubes Stäubchen messen und bei Namen nennen; die die Kräfte des Aethers bannen und die gebannten der Erde entfesseln. — So werden in alle Zukunft von Neuem die Glücklicheren rufen, denen es gegeben sein wird, die Endlichkeit bis in ihre äussersten Gränzen zu durchschauen — um an den Gränzen zu erfahren, dass diese selbst unendlich seien.

So ist in alle Ewigkeit das letzte und höchste Ziel des menschlichen Geistes das, von dem er ausging, das Wort.

Ja, der Mensch nachdem er unmessbare Zeiten gelebt, nachdem er unerdenkliche Fortschritte gemacht, nachdem er unzählbare Räthsel gelöst hat, ist noch heute, was er von Anbeginn gewesen: sich selbst das grösste Räthsel; lebt noch heute in derselben Zeit, in der er von Anbeginn lebte; steht noch heute auf derselben Stelle, auf der er von Anbeginn stand: zwischen Himmel und Erde, zwischen Leben und Tod. Und das ist seine Stelle, die ihm bleiben wird, so lange die Welt steht und er in ihr. Keine Entwicklungsstufe, die er je erreichen wird, wird hoch genug sein, kein Fortschritt, den er machen wird, wird gross genug sein, um ihn ein Haar breit von seiner Stelle zu heben oder ihn einen Strich weit von seiner Stelle zu fördern, die ihm in der Ordnung der Welt angewiesen ist, so wenig, wie alle Stufen, die er bis jetzt erklomm und alle Fortschritte, die er bis heute machte, etwas Aehnliches vermocht haben. Denn alle jene Bewegungen, alle jene Schritte macht er nicht nach

Aussen, sondern sie geschehen in ihm selbst; er ist und bleibt dem Wesen nach was und wie er war, gleich dem Sonnenkreise und gleich dem All selbst: das Erzeugniss und der Ausdruck eines einmaligen Zustandes des Ur-Etwas, der in dessen stets weiter gehender Entwickelung nicht zum zweiten Male eintreten kann.

In solcher Stetigkeit findet der Mensch sich selbst, wenn er überblickt, welches die Gränzen seiner Bewegung und seines Treibens von jeher waren und welche es noch sind. In gleicher Stetigkeit sieht er die Wesen, die ihn zunächst umgeben und mit ihm leben und die er sich untergeordnet fühlt sowohl, als die ihn überragen. Gleiche Stetigkeit aber treibt es ihn auch von Allem anzunehmen, was er einmal als seiend erkannt hat; und gleiche Stetigkeit auch namentlich dem Worte zuzuschreiben, als dessen Geschöpf er sich und Alles, was mit ihm ist, ahnt, treibt ihn ein unnennbares Gefühl, eine unmittelbare Bestimmung.

In diesem Gefühle sucht er ein dauerndes, ein unvergängliches Zeichen jenes Schöpfungswortes und findet es mit Freuden in dem Bestehen des Geschaffenen, in der unaufhörlichen Wiedergeburt der Welt, als einer unausgesetzten Schöpfung. Noch untrüglicher und herrlicher aber scheint sich ihm die Fortdauer des Schöpfungswortes zu bethätigen, wo ihm sogar Wesen begegnen, deren es bis dahin keine für ihn gab; die ihm nicht als Wiedergeburten gewesener Geschöpfe, sondern als neue Schöpfungen und ebenso viele neue Offenbarungen des unerforschlichen Quelles alles Daseins entgegentreten.

Und der Mensch staunt an und verehrt; — uneingedenk seiner eignen Schwäche, meint er die Allmacht zu erfassen. Er bewundert das Neue, auf das er stösst, als neu für alle Welt, und vergisst, wie weit seine Erkenntniss, wo sie am Weitesten reicht, noch von den Gränzen des Bestehenden entfernt ist.

Was er als Fortschritt seiner Erkenntniss betrachten und ernstlich prüfen sollte, ob es wahr sei, das sieht er als Fortschritt der unendlichen Schöpfung an, deren eine Stunde ist, wie tausend Menschenleben, — denn: er ahnt, dass das Schöpfungswort ewig sei: er glaubt, dass er über das All gesetzt sei und dass er Alles erkannt habe: und er wähnt, dass das Wort sich ihm offenbaren müsse in seiner Weise, in einer Spanne Raum und in eines Augenblickes Zeit. Zu gern glaubt er an seine Vollkommenheit und vermisst sich, die Wunder der Welten zu erkennen, bevor er die Regeln ihres Seins ergründet hat. Zu gern glaubt er an die Wunder der Allmacht, die einst an ihm das grösste aller Wunder thun, die ihn vom schwachen Menschen zum untadelhaften, makellosen Geiste erheben soll —: zu gern glaubt er an deren Wunder, noch ehe er sie selbst und ihre alltäglichen Werke erforscht und zu erkennen sich bestrebt hat.

Wahrlich, der Glaube an die Fortdauer der Schöpfung ist eng und fest mit dem Menschengeiste verwachsen. Und der Mensch sträubt sich mit aller Macht dagegen, auch nur einen Zipfel des Gewandes aufzugeben, in das der Glaube sich hüllt. Denn nur zu schmerzhaft empfindet er die schonungslosen Angriffe, welche die wachsende Erkenntniss auf die zarten Glieder seines, wie ihm däucht, höheren und reineren Ich's macht, das sich von Glauben und Hoffen nährt. Und er ist zu kurzsichtig in seiner Selbstsucht, als dass er es über sich gewinnen könnte, in kurzem Schmerze die falsche, trügerische aber liebliche und reizende Selbstschöpfung, in der er sich wohl fühlt, gegen die ewige Wahrheit der Erkenntniss zu vertauschen, deren Gewand rauh und deren Wort ernst ist. So erschwert er selbst der Wissenschaft seine Erleuchtung und sich die Ergründung der Wissenschaft; denn die sieht nicht auf Lieblichkeit und Reize der äussern Erscheinung, sondern auf Werth

und Bedeutung des Inhaltes; sie schont nicht, um zu geniessen, sondern sie zerstört, um zu leben, auch das Lieblichste, wenn es dem wahren Leben fremd ist. So greift sie auch trennend und zerstörend in die tröstlichen, freundlichen Bilder der Dichtung von der Schöpfung ein, die Gegenstand der Bewunderung und Stütze des Glaubens für das alltägliche Leben sind und an denen das gemeine Leben um so inniger hängt, je ernster und trostloser es selbst in der Wirklichkeit ist.

In der That, so gross, so schroff ist dieser Gegensatz zwischen der dichterischen Weltanschauung des bedrängten und bewegten Lebens und zwischen der trockenen Auffassung der Welt durch die freie Wissenschaft, dass kaum ein Uebergang aus der einen in die andere Betrachtungsweise denkbar ist. — Mag diesem Gegensatze auch hier sein Recht gelassen werden!

§. 2. Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, die Wissenschaft in Bezug auf die fortdauernde Erscheinung der Schöpfungskraft, so weit es heute möglich ist, zum Abschluss zu bringen. Mit andern Worten, uns über den Standpunkt klar zu machen, den die Wissenschaft heute jener Erscheinung gegenüber einnimmt, indem wir forschend und prüfend den Wahrnehmungen unserer schwachen Sinne gegenüber treten und uns von dem räthselhaften, wunderbaren, jene Erscheinung bedingenden Vorgange die deutlichste Erkenntniss und die klarste Anschauung zu bilden versuchen wollen, welche für jetzt möglich und der Wahrheit am nächsten ist.

Es liegt uns aber offenbar keine einfache, sondern eine zweifache Auffassungsweise einer Erscheinung vor, und wir sehen daher die nächste Aufgabe der Wissenschaft darin, zu entscheiden, welche von beiden Auffassungsweisen die richtige, oder, falls beide

unrichtig, welche dritte die bessere sei. Denn abgesehen von der Gleichnissrede, welche die Vorgänge des Stoffwechsels, der Ernährung und des Wachsthums als Offenbarwerden einer beständig thätigen Schöpfungskraft darstellt, giebt es noch zwei Formen, in welchen Verschiedene die fortwährenden Aeusse-
A. rungen derselben auffassen. Die eine und am Allgemeinsten beachtete und bekannte lässt die Schöpfungskraft durch eine „wiederholte Urzeugung" sich offenbaren, welche an Stelle oder neben der nachweisbaren Fortpflanzung zur Erhaltung einzelner Geschöpfformen wirken soll, indem sie, unabhängig von dem körperlichen Einflusse der zuvor gebildeten Wesen, ihnen gleiche aus formlosen Stoffmassen erzeugt und zwar bald solche Stoffe, welche schon einmal in lebenden Formen verbunden gewesen sind, dazu benutzt, bald solche, die bisher allein der leblosen Welt
B. angehörten. Die andere Auffassungsweise sucht die fortdauernde Offenbarung der Schöpfungskraft in wirklich fortdauernder d. i. „fortschreitender Urzeugung", durch welche immerfort völlig neue Formen von Geschöpfen in das Dasein treten, deren es bis dahin keine Gleichen gegeben hat und zu deren Bildung wieder bald völlig fremdartige, bald gleichgeartete, aber zusammenhangslose Stoffe verwendet werden sollen.

Die zuerst erwähnte Auffassungsweise ist bisher am häufigsten Gegenstand wissenschaftlicher Betrachtung und namentlich wissenschaftlichen Streites gewesen. Die zweite ist zwar in der Regel von den Vertheidigern der ersten mit erwähnt und dieser beigeordnet worden, von den Gegnern der ersten aber, wie es scheint in der Hitze des Kampfes, häufig unbeachtet gelassen, weil sie nicht in dem geraden Gegensatz zur Lehre von der geschlechtlichen Fortpflanzung steht, wie diese, und daher unangefochten; aber

auch unanerkannt bei Seite gelassen werden kann. Denn die geschlechtliche Fortpflanzung wurde — ob mit Recht oder Unrecht? — fast stets als Vertreterin sämmtlicher Fortpflanzungsweisen in diesem Streite betrachtet.

Dies ist also die zwiefache Frage, welche der Wissenschaft vorliegt; und deren endliche Lösung sie einst nicht wenig bereichern wird:

> Giebt es noch heute Vorgänge, gleich jenen, durch welche die ersten lebenden Formen dieser Welt in das Dasein traten? und: Welches ist das Gebiet, auf dem solche Vorgänge sich unserer Wahrnehmung darbieten?

Die Antwort lautet: Ja — in der Welt der lebenden Wesen! wenn wir zur einen; sie lautet: Nein — und nirgend! wenn wir zur andern Seite der Forscher uns wenden, welche bisher die Frage zu lösen trachteten und zum Theil noch heute ihre Lösungen vertreten.

Kehren wir uns zunächst zu denen, deren Antwort ist: Ja! und sehen wir zu, was sie haben, worauf sie bauen, um dann sogleich dagegen die Einwürfe der Andern laut werden zu lassen.

II.

Ist wiederholte Urzeugung durch unmittelbare Beobachtung nachgewiesen worden?

§. 3. Ist es unmittelbare Anschauung, die, forschenden Blickes geprüft, zu der Erkenntniss wurde: Es giebt eine fortdauernd wiederholte Urzeugung, eine immer wiederholte Schöpfung belebter Wesen vor unsern Augen?

Geradezu gesehen hat Niemand, dass es so sei: darauf aus ihren Beobachtungen geschlossen haben Viele. Noch Keiner hat sich gerühmt, aus Granit,

Wasser und Sauerstoff Algen, oder aus Heu, Wasser und Luft Monaden oder Stabthierchen entstehen gesehen zu haben; Keiner unter Allen, die da berichten, die entstandenen gefunden zu haben. Nur die unmittelbare Beobachtung des Herganges aber kann beweisen, dass Etwas so oder so vor sich gehe; daraus, dass Etwas geworden ist, ist auf die Art seiner Entstehung nicht im Mindesten zu schliessen, so lange nicht erwiesen ist, dass es nur eine Entstehungsweise für das Ding gebe.

Um diesen Beweis handelt es sich hier aber erst, und wir werden um so strenger verlangen müssen, dass er unmittelbar geliefert werde, da die Möglichkeit, die dazu nöthigen Beobachtungen zu machen, nicht schlechthin geleugnet werden kann. Ist es doch gelungen, das Zusammentreten der Grundmassen zu den kleinsten Krystallformen, die Zelltheilung und den Hergang der Zellenbildung unmittelbar zu beobachten, obgleich solche Untersuchungen erst seit weniger Jahre Frist getrieben werden; und das Zusammengehen der Grundmassen solcher neu erzeugten Körper aus einem Stoffgemenge fester, greifbarer, also gewiss sichtbarer Bestandtheile sollte bisher durch die lange Reihe von Jahren sämmtlichen Beobachtern, die es suchten, und unter denen wahrlich nicht Wenige der Ausgezeichnetsten ihres Faches waren, unsichtbar gemacht und entzogen und selbst nicht durch die leiseste Spur angedeutet worden sein?

§. 4. Von den Beobachtungen, welche früher als unmittelbare Beobachtungen des Herganges wiederholter Urzeugung gegolten haben, ist die von v. Baer
A. durchaus die wichtigste, von der er sagt, er sei so glücklich gewesen, „an einem Eingeweidewurm der Süsswassermuscheln jene Entstehungsweise (d. h. die durch wiederholte Urzeugung) vollständig zu beob-
a. achten." Wenn man aber recht zusieht, so hat v. Baer durchaus nicht unmittelbar den Hergang der unver-

mittelten Entstehung eines Thieres aus form- und lebenslosen Massen beobachtet, sondern er beschreibt vielmehr die vollständige Entwickelungsgeschichte desselben, dessen Keimbehälter ihm ihrer Form und Bildung nach Aehnlichkeit mit Confervenfäden *) zu haben schienen. Diese Aehnlichkeit verleitete ihn, jene Keimbehälter für selbstständige und vor dem Thiere entstandene Fäden zu halten, denen er keinen bestimmten Platz anweist, sondern sie als die durch Urzeugung entstandene Grundlage der, auf gleiche Weise in ihnen entstehenden Thierkeime bezeichnet. Uebrigens hält v. Baer seinen *Bucephalus polymorphus* (so hat er das Thier genannt) für den Doppellöchern nahe verwandt und sagt: „nur in dem Mangel ausgebildeter Geschlechtstheile steht es etwas tiefer als jene"; bald darauf beschreibt er nehmlich ein Paar hornförmige Ansätze des Hinterleibes, die anfangs einfach sind, später sich gliedern und „in jedem Gliede mehrere Keime entwickeln", welche letzteren zu Bucephalen auswachsen, indem sie entweder die hornförmigen Ansätze schon verlassen, so lange diese noch an dem Körper haften, oder sich erst aus ihnen auslösen, nachdem dieselben sich schon vom Körper getrennt und als selbstständige „Fäden" eine Zeit lang bestanden haben.

---

*) Um Missverständnisse zu vermeiden, muss übrigens bemerkt werden, dass v. Baer sich ausdrücklich dagegen verwahrt, jene Fäden wirklich für Conferven anzusehen. Er sagt vielmehr: „Wie man sehr richtig die Conferven vegetabilische Bandwürmer genannt hat, so kann man die Bandwürmer animalische Conferven nennen. Die Fäden, die wir hier beschrieben haben, theilen aber von der letzten Periode der Entwickelung die Natur der Bandwürmer, wenn sich ihre selbstständige Bewegung noch ferner bestätigen sollte." Man sieht, wie nahe der grosse Forscher dem Gedanken gewesen ist, in diesen Fäden eine Entwickelungsstufe seines Bucephalus zu vermuthen; nur vom Geiste jener Zeit befangen, zog er es vor, die eigenthümlichen Fäden zu geheimnissvollen Gebilden zu stempeln, aus denen und durch welche Urzeugung ebenso wunderbare Thiere schüfe. —

Wenn die hier mitgetheilten Beobachtungen nicht die angedeutete Deutung wirklicher Fortpflanzung zuliessen, so möchte übrigens der von Eschricht aufgestellte Satz, dass „charakteristisches Kennzeichen in der Structur der Eingeweidewürmer eine gewaltige Entwickelung des Zeugungsapparates" sei, den Verdacht gegen die v. Baer'sche Beobachtung erregen, dass sie sich nur auf eine bestimmte Entwickelungsstufe eines Binnenwurmes beschränke, und nicht auch auf das ausgebildete Thier sich ausgedehnt habe. Aber selbst die oben angedeutete Möglichkeit, die Beobachtung für die einer vollständigen Entwickelung auszulegen, ist nicht im Stande, diesen Verdacht aufzuheben, denn Fortpflanzungsmittel wären immer noch andere Gebilde als die den Doppellöchern und überhaupt allen Binnenwürmern, bis auf die Blasenwürmer, zukommenden wirklichen Eier. Oder sind die Hörner etwa als draussen liegende Keimstöcke zu betrachten, etwa wie die Eierstöcke von *Cyclops*, und liesse sich mit solcher Annahme der Mangel deutlicher innerer Gliederung des Thieres, die es vielmehr den Blasenwürmern zu nähern scheint, einerseits, und andererseits die merkwürdige Fortbildung der Hörner selbst vereinigen? v. Baer hat nehmlich die auffallende Beobachtung gemacht, dass diese Hörner mit den in ihnen enthaltenen Keimen, sowohl getrennt vom Thierkörper, als auch an ihm anhaftend, sich durch Längenwachsthum und Verästelung sehr bedeutend vergrössern, so dass sie sich unter einander zu einem vielfach verflochtenen Fadennetze verschlingen, in welchem sich die Keime theils frei entwickeln, theils auch so, dass sie mit ihren Körpern in den alten Fäden stecken bleiben, und nur mit ihren Hörnern, die zu neuen Fäden werden, aus denselben hervorwachsen. Haben wir hier wirklich nur eine aus ihrem Zusammenhange gerissene Entwickelungsstufe eines noch nicht bekannten Thieres vor uns? Wir sind also freilich

nicht im Stande, die Erklärung, welche v. Baer selbst seinen Beobachtungen untergelegt hat, zu widerlegen; aber wir können erstens eine andere und, wie uns scheint, wahrscheinlichere Auslegung der Thatsachen an ihre Stelle setzen; zweitens drängen sich uns Zweifel über die Abgeschlossenheit der Beobachtung auf. Somit nehmen wir die vorhandenen Beobachtungen ungeschmälert an, können dieselben aber keineswegs als irgend wie beweisend für das Dasein wiederholter Urzeugung ansehen. Und diese Ansicht kann auch dadurch nicht verändert werden, dass v. Baer später durch Beobachtungen, welche den mitgetheilten im Wesentlichen gleich sind, aber auch, gleich ihnen, die andere Deutung sehr wohl zulassen, dieselbe Entstehungsweise für die ganze Gattung *Cercaria Nitzsch.* nachzuweisen und sie auch für andere Thierchen wahrscheinlich zu machen gesucht hat.

Man muss aber, um sich durch diese scheinbare b.
Masse von Thatsachen — wenn man bedenkt, dass ein Vorgang an einer ganzen Reihe von Arten einer Gattung beobachtet sei — nicht irren zu lassen, wissen, wie weit v. Baer den Begriff der „infusoriellen Zeugung", wie er die wiederholte Urzeugung nennt, ausdehnt. Das wird am besten aus seinen eigenen Worten klar. „Wir wissen", sagt er, „dass aus dem Wasser, wenn es unter dem Einflusse der allgemeinen tellurischen Kräfte steht, selbstsändige Organismen, Infusorien entstehen und dass es vor der Bildung der Infusorien trübe wird. Es ist als ob ein dünner Schleim im Wasser vertheilt läge. Das ist die erste Bildung des organischen Stoffes und der Vorgang wird gar sehr beschleunigt, wenn organischer Stoff im Wasser aufgelöst wird. Dieses Schleimigwerden ist in der That ein Belebungsprocess des Wassers, es zeigt Assimilation in der Auflösung des organischen Stoffes und Respiration in der Ausscheidung von Luftbläschen, die verschieden ist nach den äussern Einflüssen und

nach den im Wasser enthaltenen Auflösungen. Bald darauf isolirt sich die organische Masse in individuelle Bildungen, in denen Assimilation und Respiration ein individuelles Leben begründen. Die Entstehung beider macht die infusorielle Zeugung, Isolirung innerhalb eines Gleichartigen, in der allgemeinen Flüssigkeit, aus." Unterscheidet v. Baer doch als „infusorielle Zeugung des zweiten Grades" die Entwickelung von Keimkörnern im lebenden Mutterkörper, und spricht sogar von einer „infusoriellen Zeugung des dritten Grades", als welche er, „wenn die Erfahrung lehren sollte, dass der ganze Keimstock für sich mehr oder weniger deutliche Spuren eines individuellen Lebens zeigt", die Bildung der Keime im Keimstocke ansehen möchte, indem dieser selbst aus dem Körper, dem er angehört, durch infusorielle Zeugung des zweiten Grades entstanden gedacht werden müsste. Auf diese Weise ist freilich auch der ganze Mensch ein Infusorium und durch infusorielle Zeugung entstanden und der Erdball nicht minder; denn dieser, so wie das v. Baer'sche Bläschen des menschlichen Eierstockes entsteht und besteht dadurch, dass „gleichförmige organische Substanz im Verlaufe des Lebensprocesses an einzelnen Stellen mehr sich consolidirt und dadurch im Gegensatze zu der übrigen Körpermasse mehr oder weniger hervortritt", und dass, „je mehr sich solche Stellen individualisren und je weniger sie von der allgemeinen Masse und dem Leben des Organismus beherrscht werden, um desto mehr sie fähig sind, sich von ihm zu trennen und ein selbstständiges Leben zu führen." Das aber können wir weder als infusorielle Zeugung, noch als wiederholte Urzeugung begreifen, sondern es ist uns eine fortschreitende Urzeugung, eine Entwikkelung.

B. Wie v. Baer in einer Entwickelungsstufe eines Thieres eine Aehnlichkeit mit pflanzlichen Formen fand, so haben Andere zum Beweise wiederholter Urzeugung

Beobachtungen angeführt, welche unmittelbar den Uebergang wahrer Pflanzen in wahre Thiere und umgekehrt darthun sollten. So beschreibt Wiegmann ausführlich die unmittelbare Verwandlung von *Cypris detecta* und mehrerer *Entomostraca* in *Lepraria infusionum*; Aehnliches thun v. Gruithuisen und Andere, auch Treviranus hat es angenommen. Diese Beobachtungen sind aber nicht wirklich gemacht worden, sondern auch in diesen Fällen hat man verschiedene, zum Theil ungleichzeitige, mit blossen Augen gemachte Wahrnehmungen theils ohne mikroskopische Untersuchung beliebig gedeutet, theils sie mit getrennt angestellten genaueren Untersuchungen in willkürlichen Zusammenhang gebracht. Ehrenberg nennt diese sogenannten Beobachtungen Ergebnisse und „Folge nicht vorurtheilsfreier und nicht hinreichend kritischer Untersuchung." Die Hauptrolle bei diesen Verwandlungen hat man der Priestley'schen Materie zugetheilt, von der zuerst Ingenhouss angab, dass sie, aus Tremellen und andern Pflanzen ähnlichen Körpern bestehend, sich in sehr kleine grüne Thierchen verwandeln könne, welche umgekehrt zuletzt wieder zu jenen Pflanzen erstürben. Was er von Monaden zu sehen glaubte, wähnten Andere, wie die oben Genannten, sogar an grösseren und höheren Thieren sehen zu müssen. Ehrenberg's Erklärung von der Beobachtung Ingenhouss's wird hinreichen, auch die übrigen erwähnten Beobachtungen als durchaus ungenau darzustellen. Er hat nehmlich von der $^1/_{90}$ — $^1/_{10}$ Linie grossen *Chlamydomonas pulvisculus*, die lebhaft grün ist, beobachtet, dass, sobald sie sich in Menge entwickelt theils dadurch, dass ihre verlassenen Hüllen als todte Theile zergehen, theils auch dadurch, dass die einzelnen Thiere selbst sterben und durch, dann in ihrem Körper eintretende Gasentwickelung an die Oberfläche des Wassers kommen, dort eine grüne Haut gebildet wird. Diese zuweilen einer Ulve ähnliche Haut ist vor dem Ver-

grösserungsglase aber auf das Wesentlichste von jeder Ulve verschieden. Sie zeigt die an einander gereihten todten, oft ihre Augenpunkte noch deutlich enthaltenden grünen Thierchen, verbunden durch eine farblose, aus vielen andern farblosen und todten Infusorien, die meist ganz wohl kenntlich sind, und aus häutigen Resten der Panzer gebildete Zwischenmasse; sie ist also keine Ulve. Wenn aber bei kühler Witterung die Gasentwickelung aufhört, sinken die todten Thierchen durch eigene Schwere zu Boden, wo sie zerfallen und dann zuweilen, bei wieder eintretender Wärme und Gasentwickelung sich als blasige, grüne, tremellen- oder ulvenartige, gekräuselte Masse wieder erheben. Das beschriebene Aufgusshäutchen, das, wenn es grün ist, eben die Priestley'sche Materie ausmacht, ist nun aber natürlich nicht immer rein aus Monadenresten zusammengesetzt; es enthält auch noch lebende Thierchen, die nur durch Zufall zwischen jene Theile gerathen sind und, wenn sie sich aus ihnen befreien, leicht für neu daraus entstanden angesehen werden (wie z. B. Müller, Wrisberg und Andere solche Loslösung wirklich für Neuzeugung gehalten haben). Ausserdem kommen erdige Staubtheilchen, auch kleine Pflanzenreste, namentlich feine Pflanzenkeime dazu, die sich auch auf dem Häutchen selbst entwickeln können, wie es namentlich häufig mit Schimmelkeimen z. B. von *Penicillium glaucum* und mit Algenkeimen der Fall ist. Unter den letzten sind uns besonders die der zarten, gallertigen *Palmella* wichtig, denn wo sich diese Alge im Uebermasse entwickelt, da verschwinden die Thierchen. Durch ähnliche Verhältnisse getäuscht, hat nun z. B. Wiegmann selbst die Verwandlung grösserer Thierchen, wie der bis $^1/_{12}$ Linie grossen *Podura*, ja sogar des *Cyclops quadricornis* in Conferven (*C. mutabilis* und *C. quinina*) und umgekehrt zu sehen geglaubt.

Was die Erfahrung anlangt, dass man bisweilen solche Thierchen mehr oder weniger bewachsen mit Algen oder

Conferven findet, welche sie mit sich herumtragen, und die bei schnellerer Bewegung der Thierchen auch schweifartig nachschleppen können, wenn sie lang genug ausgewachsen sind, so scheint die von Ehrenberg gegebene Erklärung dieser Gewächse als Schmarozerpflanzen und Krankheitsbedingungen für solche Thierchen viel wahrscheinlicher und ungezwungener, als die Annahme, dass solche bewachsene Thierchen im Begriffe seien, sich in Pflanzen zu verwandeln. Ueberdies hat man auch Eier auf diese Weise bewachsen gefunden, und müsste, wenn man die Verwandlung der fertigen Thiere in Pflanzen behauptete, folgerecht auch die Verwandlung jener Eier in Pflanzen annehmen, was zu der Widersinnigkeit führen würde, dass ein Keim zu gleicher Zeit Thierkeim und Pflanzenkeim sein könne.

Unger's, Reisseck's und Anderer neuere Beobachtungen aber können nicht als Stütze der eben erwähnten gelten oder diese vermeinten Beobachtungen zu wahren machen. Vielmehr geht aus ihnen nur hervor, dass eine nicht geringe Zahl von den Magenthierchen Ehrenberg's und zwar wahrscheinlich sämmtliche die Monaden, bei denen es nie gelang, durch sogenannte Fütterung mit farbigen Stoffen Verdauungswerkzeuge darzustellen, nicht Thiere seien, sondern Pflanzenkeime. Denn nur in dieser ausgesprochenen Bedeutung können die erwähnten Beobachtungen aufgefasst werden und nicht in der Weise Unger's, der den thierischen Ursprung jener Ehrenberg'schen Monaden leugnet, weil er sah, dass sie aus Pflanzen erzeugt würden, die, früher Monaden genannten, Gebilde selbst aber doch als Thiere betrachten will. Die Bedeutung, welche Unger seinen Beobachtungen giebt, widerspricht nehmlich erstens sowohl dem Begriffe der Zeugung als auch dem der Entwickelung. Zum Begriffe Zeugung gehört, dass das Gezeugte dem Zeugenden wesentlich gleich sei: nach Unger's Deutung sind in diesem Falle geradezu „die Naturen beider verschieden." Zum Begriffe Ent-

wickelung gehört die fortschreitende Ausbildung eines Ganzen nach einer Richtung und in einem Gedanken, die im Kreise wieder in sich zurückkehrt: nach Unger's Deutung geschieht hier die Ausbildung gleichzeitig in zwei Richtungen und in zwei Gedanken, zur Pflanze und zum Thiere, und der Faden der einen Reihe von Erscheinungen „reisst ihm plötzlich ab", ohne seinen Kreis zu vollenden. Die Unger'sche Deutung seiner Beobachtungen ist aber nicht nur aus diesen Gründen nicht zulässig, sondern stützt sich auch zweitens nicht so wohl auf die Beobachtungen an und für sich, als vielmehr auf sie, nachdem ihnen schon besondere Deutungen untergelegt worden sind. Die Beobachtungen sind nehmlich: Flimmergebilde auf der Haut, freie Bewegungen der „Sporidien" und Verhalten derselben gegen verschiedene Reize; die besonderen Deutungen aber beruhen auf der Voraussetzung, dass die eben genannten Erscheinungen eigenthümlich nur Thieren zukämen. Die Flimmerbewegungen aber, welche wir in thierischen Körpern wahrnehmen, gehören erstens nicht zu den willkürlichen Bewegungen, welche als Merkmal der Thierheit gelten, sondern zu den unwillkürlichen und noch dazu zu denen, deren Hergang noch nicht einmal, wie etwa der der unwillkürlichen Muskelbewegungen, errathen ist, sondern von denen man Nichts weiss, als, dass sie da seien; zweitens ist bekanntlich der Umstand, dass Flimmerbewegungen bisher nur an Thieren gesehen waren, kein Beweis, dass sie nicht auch den Pflanzen zukämen. Die freien Bewegungen der „Sporidien" sind nun erstens, wie Unger selbst angiebt, sämmtlich durch die Flimmerbewegungen erklärbar, und ihre Willkürlichkeit erregt eben nicht viel Zutrauen, wenn man sieht, wie die Massen der Keime in der Regel eine gleiche Bewegung haben, wie einzelne von grösseren Mengen angezogen werden u. s. w.; vielmehr scheint sie durchaus der Erklärung durch rein äussere Verhältnisse

weichen zu müssen; zweitens kommt die freie Beweglichkeit der Keime nicht wenigen andern Pflanzen aus der Reihe der Algen (und Schwämme) auch zu, bei allen aber unterscheidet sie sich, wie v. Siebold Unger's Mittheilungen ergänzt, wesentlich von ähnlicher Beweglichkeit der Keime wahrer Thiere, wie Distomum, Monostomum, Campanularia u. s. w. durch den Mangel der diesen zukommenden gleichzeitigen Formveränderungen des Körpers durch Zusammenziehung und Ausdehnung. Die verschiedenen Einflüsse verschiedener Reize auf die „Sporidien" unterscheiden sich von den Einflüssen derselben Reize auf andere Pflanzenkeime ebenfalls nur dadurch, dass bei jenen die Flimmerbewegungen mit in Betracht kommen. Das Ganze lässt sich also auf die Frage zurückbringen, ob Flimmergebilde ein eigenthümliches Merkmal thierischer Wesen seien; so lange das nicht erwiesen ist, können auch die eigenthümlichen mit ihr in Zusammenhang stehenden Erscheinungen an einem Körper nicht dessen Thierheit erweisen. Da nun eben der Nachweis fehlt, dass die Flimmerbewegung nur Erscheinung des thierischen Lebens sei, so thuen, wie schon v. Siebold gezeigt hat, Unger's Beobachtungen und mit ihnen die gleichen Anderer, vielmehr dar, dass auch bei Pflanzen Flimmergebilde vorkommen, als, dass Pflanzen zu Thieren würden. Wenn daher Unger die, von ihm zu „Sporidien" gemachten, „Monaden" Ehrenberg's, wieder zu „thierischen Embryonen" stempelt, weil auch diese, wie jene, gewisse chemische Grundverbindungen enthalten, und diese, wie jene, keine Mundöffnung und Magenhöhle haben, so vergisst er dabei Nichts, als die Hauptsache, dass die „thierischen Embryonen" zu Thieren, seine „Sporidien" aber zu Pflanzen werden. Ob Reisseck's angekündigte genaueren Mittheilungen, welche ausser dem Thierwerden von Pollenkörnern, auch das Selbstständigwerden

und Keimen des Blattgrüns u. s. w. nachweisen sollen, den Unger'schen Deutungen ihre geraubten Stützen wieder ersetzen werden, ist wohl sehr die Frage. Nur sei noch erwähnt, dass die eben besprochenen Beobachtungen durch die angedeutete Beziehung, in welcher sie zu Ehrenberg's Klasse der Magenthierchen stehen, dessen vorhin mitgetheilte Erklärung von der priestleyschen Materie und der vermeinten Urzeugung aus derselben nicht im Wesentlichen beeinträchtigen, vielmehr sie unterstützen. Es ergiebt sich nehmlich aus ihnen die Möglichkeit, dass selbst die Wesen, welche er fälschlich für Thiere hielt, mit scheinbarer Willkür sich aus dem Gemenge auslösen und dem ungenaueren Beobachter als neue Erzeugnisse desselben sich darstellen können.

C. Weit übertroffen werden die zuletzt erwähnten Beobachtungen (B) an Wunderbarkeit zu der sich noch ein bedeutender Mangel an Glaubwürdigkeit gesellt, durch den Versuch von Crosse, der zum Beweise wiederholter Urzeugung den *Acarus horridus* durch Galvanismus schuf. Er sei hier nur der Vollständigkeit
D. wegen erwähnt. — Endlich ist noch eine Beobachtung von Retzius und Agardh zum Beweise offenkundiger Urzeugung angeführt worden. Retzius fand nehmlich in einer Auflösung von salzsaurem Baryt in destillirtem Wasser, welche ein halbes Jahr lang in einer mit einem Glaspfropf verschlossenen Flasche gestanden hatte, eine Conferve, die von Agardh für eine ganz neue erklärt wurde. Es fehlen dieser Mittheilung aber alle näheren Angaben, namentlich die Untersuchung, ob die Auflösung chemisch verändert gefunden worden sei und in wiefern; auch die Beschreibung der Pflanze und die Angabe unter welchen Verhältnissen die Flasche während des halben Jahres gestanden habe.

§. 5. Die letzt erwähnten Angaben (B. C. D.) also dürfen nicht als Beobachtungen geltend gemacht werden, aus denen man irgendwie Etwas zur Beantwortung der vorliegenden Frage folgern könnte. Wenn man aber v. Baer's wirkliche Beobachtung, in seiner Weise gedeutet, zur einzigen Grundlage vermeintlicher Schlüsse machen wollte, so würde man dadurch in einen zwiefachen Irrthum verfallen. Einmal in den, einen festen und sichern Grund für das, was man geschlossen hat, wirklich zu besitzen, und dann in den zweiten, wirklich im Stande zu sein, durch einen unmittelbar bejahenden Beweis, gegen die grosse Zahl mittelbar verneinender Beweise aufzukommen. Beides ist hier nicht der Fall:

eine unmittelbare Beobachtung wiederholter Urzeugung ist also auch damit nicht zu beweisen, und diese Zeugungsform bleibt unerwiesen.

Somit sehen wir uns von dem Gebiete der unmittelbaren Erfahrung auf das zusammengesetzter Schlüsse und mittelbarer Folgerungen verwiesen. Dieses Gebiet ist denn auch von beiden Seiten her nicht brach gelassen worden, und sowohl die Vertheidiger, als die Gegner der wiederholten Urzeugung haben ihre wichtigsten Waffen aus demselben entnommen. Es wird jetzt auch unser wichtigstes Feld sein.

III.

Erfordern die bisher gemachten Erfahrungen über das Vorkommen und die Verbreitung lebender Wesen die Annahme wiederholter Urzeugung?

§. 6. Bei Behandlung der Frage, ob noch gegenwärtig lebende Wesen durch Urzeugung erschaffen wür- A.

den, um dadurch schon einmal geschaffene Gattungen und Arten zu erhalten, ob also die Wiederholung durch Urzeugung an die Stelle der Fortpflanzung treten könne und vielleicht selbst bei gewissen Arten von Geschöpfen von Vorn herein dazu bestimmt worden sei oder nicht: hat man bisher von beiden Seiten in der Regel ohne Weiteres den Hauptsatz vorangestellt und angenommen,

> dass jeder Keim, welcher getrennt vom mütterlichen Körper ohne scheinbares Leben der Gelegenheit seiner Entwickelung oder Fortentwickelung sollte harren können — eine Bedingung, ohne welche freilich die Verpflanzung vom Keimen an dem mütterlichen Körper unzugängliche Orte unmöglich ist, — dass jeder solcher Keim ein Ei sein müsse.

Dieser erste Hauptsatz scheint jedoch nicht die unumschränkte Geltung zu haben, welche ihm zugetheilt worden ist.

Ein Ei ist ein ungleichförmiger, an bestimmter Stelle des Mutterkörpers gebildeter Keim, welcher nur unter unmittelbarem Einflusse des Mutterkörpers und nachdem er die Stelle seiner ersten Bildung verlassen hat, durch Vermittelung eines besonders dazu bestimmten eigenthümlichen Körpers sich bis zur Selbstständigkeit entwickeln kann.

a. §. 7. Die Zahl lebender Wesen ist aber nicht gering, deren Fortpflanzung nicht durch Keime solcher Art vermittelt wird, sondern die offenbar unter sehr viel einfacheren Bedingungen und auf sehr viel kür-
A. zerem Wege ihres Gleichen erzeugen. Wir sehen nehmlich erstens viele Wesen sich durch Keime fortpflanzen, welche kein einziges, der eben für das Ei angeführten Merkmale haben und unter vollkommen anderen Bedingungen, als dieses, entstehen und sich entwickeln. Bei den Geschöpfen nehmlich, deren gan-

zer Körper auf eine und dieselbe Weise entwickelt, in allen seinen Theilen vollkommen gleichartig ist, so dass jeder Theil ganz dieselbe Bedeutung für das Ganze hat, wie der andere, und wo daher durch blosses Zerfallen oder unbedingte Theilung des Mutterkörpers (wenn wir der Uebersicht halber den Inhalt dieses Namens so weit ausdehnen wollen) diesem und unter sich völlig gleichartige und gleichbedeutende, also ebenso selbstständige Körper unmittelbar entstehen, finden wir die „Spaltzeugung". Bei dieser einfachsten Zeugung gleicht der Keim, sobald er gebildet ist, schon dem vollständigen Geschöpfe, dessen Keim er ist, vollkommen und bedarf also, um fortzuleben und zu seiner Entwickelung keiner besondern Umstände mehr, sondern lebt vielmehr unter gleichen Umständen, wie der Mutterkörper, unmittelbar in gleicher Weise, wie dieser, weiter. Es scheint hierbei übrigens unwesentlich, ob man lieber sagen will, der Keim lebe auf gleiche Weise mit dem Mutterkörper fort, oder die neuen Körper, in welche der Mutterkörper durch seine Theilung aufgegangen ist, leben auf dieselbe Weise weiter, wie der Mutterkörper lebte.

Diese Spaltzeugung finden wir aber in beiden grossen Hauptabtheilungen lebender Wesen, sowohl im Pflanzenreiche, als im Thierreiche auf den ersten Stufen derselben, bald als zufällige, bald als gesetzmässige Erscheinung: nur in letzterer Bedeutung kann sie uns hier von Werth sein. Als solche finden wir sie unter den Pflanzen z. B. bei der Alge *Spirogyra*, an welcher sie durch unmittelbare Beobachtung nachgewiesen ist; unter den Thieren bei den Magenthierchen, theils als einfache Längstheilung z. B. bei *Navicula*, theils als Quertheilung z. B. bei *Trachelius*, theils auch als zwiefache Theilung in der Längs- und in der Querrichtung zugleich z. B. bei *Monas vivipara*. Und zwar erscheint dieselbe bald als

scheinbar vorherrschendes Mittel zur Fortpflanzung z. B. bei *Bacillaria*, bald als Nebenweg neben einer, selbst neben zweien anderen Fortpflanzungsweisen z. B. bei *Vorticella* *).

B. Zweitens pflanzen sich nicht wenige andere Wesen, deren einzelne Theile, auf verschiedene Weise entwickelt, so wesentlich zusammen gehören, dass weder der Mutterkörper ohne einen jener Theile, noch ein Theil ohne den anderen dieselbe Bedeutung behält, durch Keime fort, die sich aus irgend einer Stelle des Ganzen, welche sämmtliche wesentlichen Theile desselben dem Stoffe und der Form nach enthält, entwickeln. Das ist der Fall bei der Sprossenzeugung. Der Spross, sobald er gebildet ist, steht dem Mutterkörper an Selbstständigkeit gleich, hat aber noch ein Wachsthum durchzumachen, bevor das neue Wesen dem Mutterkörper so völlig gleicht, wie dies bei der

*) Für den ersten Augenblick scheint ein Widerspruch zwischen der oben gegebenen Begriffsbestimmung von Spaltzeugung und zwischen den Beispielen, die hier aus dem Thierreiche angeführt werden, zu bestehen: die dort geforderte Gleichförmigkeit und die dadurch bedingte Gleichbedeutsamkeit der Theile des Mutterkörpers scheint mit der grossen und vollständigen Gliederung der aufgeführten Thiere, wie Ehrenberg sie bewundern gelehrt hat und wie die Meisten vielleicht sie sich in noch grösserer Vollkommenheit vorstellen, als sie wirklich besteht, in schneidendem Gegensatze zu stehen. Dieser Widerspruch verliert aber viel von seiner Schärfe, wenn man bedenkt, dass 1) Eschricht gewiss mit vollem Rechte erinnert, es komme „wenig darauf an, ob *Infusoria poligastrica* wirklich ächte Mägen haben" und „ob Ehrenberg mit Recht oder Unrecht gewisse Organe für Hoden hält", indem derselbe zwar bewiesen, „dass sämmtliche Infusorien eine sehr complicirte Organisation besitzen"; aber auch „darin zu weit gehen mag, dass er sie für eben so vollkommen hält, als die der höheren Thierklassen." Wenn man 2) beachtet, dass sämmtliche Beispiele nur einer, und zwar der niedrigsten Klasse, deren Gliederung die unvollkommenste und unkenntlichste ist, angehören, nehmlich der Klasse der Magenthierchen, während schon bei der nächst hö-

Spaltzeugung sogleich mit erlangter Selbstständigkeit der Fall ist. Beispiele von Sprossenzeugung haben wir bei den Pflanzen unter den Laubmoosen an *Syrrhopodon*, unter den Lebermoosen an *Jungermannia*, bei den Thieren unter den Polypen an *Coryna* aufzuweisen.

Drittens haben wir eine andere Form von Keimen an den Knospen. Bei der Knospenzeugung entwickelt sich nehmlich an einer besondern Stelle des Mutterkörpers ein besonders zur Fortpflanzung bestimmter Theil, der also nicht sowohl Antheil an allen wesentlichen Formtheilen des Ganzen, als vielmehr nur an den Stofftheilen desselben hat, der aber eben wie ein Spross, sobald er gebildet ist, selbstständig dasteht, und sich auch vom Mutterkörper getrennt entwickeln kann. Während also der Spross, sobald seine Bildung durch den Mutterkörper vollendet ist, in seiner Selbstständigkeit nur noch zu wachsen hat, muss die Knospe, nachdem ihre Bildung durch den Mutter- C.

---

heren, derjenigen der Räderthierchen, kein Beispiel der Art gefunden wird. Und wenn man dann 3) weiss, dass Ehrenberg z. B. von der ganzen Gattung der Monaden den „Fortpflanzungsapparat" in folgender Weise schildert: Er „besteht aus sehr vielen, im ganzen Körper zerstreuten, netzartig verbundenen Körnchen und aus einem verhältnissmässig grossen, kugligen und drüsigen Körper, welcher sich bei der Selbsttheilung mittheilt", dass also die Theilung in der That vor sich geht, als wäre der ganze Körper ein einförmiger zum schlagenden Beweise, dass die bewunderten, sogenannten „Organe" dieser Thierchen durchaus nicht in eine Reihe mit denen höherer Thiere zu stellen sind, deren Wesen in der Untheilbarkeit beruht. Wie denn auch z. B. die wahren Mägen dieser Thierchen nicht so, wie die Doppelmägen höherer Thiere, deren jeder eine besondere Verrichtung hat, sondern nur wie Ausstülpungen eines Magenschlauches anzusehen sind, der durch den ganzen Körper ausgedehnt, das ganze Thier fast zu einem Magen macht, und sich eben so gut mittheilt, wie der „Geschlechtsapparat."

körper bis zur Selbstständigkeit gefördert worden ist, noch eine unabhängige Entwickelung durchmachen, um dem Mutterkörper völlig gleich zu werden. Zu dieser Keimform sind ausser den gewöhnlichen, sogenannten Knospen, auch die Knollen und Zwiebeln der Pflanzen zu zählen. Wir haben Beispiele an vielen Pflanzen; für Knollen z. B. an *Ornithogalum*, unter den Thieren für Knospen an *Sertularia*.

D. Viertens giebt es Fortpflanzung durch Keime, welche nicht nur an bestimmten Orten des Mutterkörpers gebildet werden, sondern ihre Selbstständigkeit auch nicht eher erlangen, als bis sie an ihrer Entstehungsstelle unter Einfluss des Mutterkörpers einen gewissen Entwickelungsgrad erreicht haben. Solche Keime sind Sporen. Und wir finden Sporenzeugung bei den Pflanzen sehr verbreitet z. B. unter den Pilzen an *Mucor*. Bei Thieren ist vielleicht die Fortpflanzungsweise, welche *v. Baer* an Cercarien beschreibt, hierher zu deuten (*Bucephalus*?). Vielleicht gehört auch die Fortpflanzungsweise anderer, namentlich von Aufgussthierchen hierher und wurde nur nicht als solche erkannt, weil man, von bestimmter Ansicht geleitet, sie hier nicht suchte. Darüber zu entscheiden ist uns indess nicht möglich. *)

---

*) Am ungezwungensten und augenscheinlichsten liesse sich die vermuthete Uebereinstimmung vielleicht geltend machen, wenn man die wahren Flechten aus der Reihe der Sporen bildenden Pflanzen den Kugelthierchen aus der Reihe der Magenthiere in folgender Weise gegenüber stellte. Die Flechten entwickeln mehre Sporen und zwar 2, oder ein Vielfaches von 2, zugleich im Innern einer Mutterzelle, indem diese sich mit einer besondern Haut auskleidet und mit einem Schleim gefüllt wird, in welchem sich erst Kerne und an diesen Zellen, die einfachen Sporen, entwickeln. Diese Sporen bekommen gleichfalls einen schleimigen Inhalt, in welchem eine zweite Entwickelung von Sporen auf dieselbe Weise vor sich gehen und so Doppelsporen gebildet werden können. (Schleiden.) Die Kugelthiere

Fünftens ist eine der verbreitetsten, aber vielleicht auch oft am Meisten verkannten Keimzeugungen, die Pollenzeugung, die wir bis jetzt ausschliesslich bei den sogenannten Geschlechtspflanzen kennen. Ihr Wesen beruht darin, dass der, an einer besondern Stelle des Mutterkörpers gebildete und daselbst bis auf einen gewissen Grad entwickelte Keim an seiner Entstehungsstelle nicht bis zur Selbstständigkeit gefördert werden kann, sondern nur mit Hülfe eines Ortswechsels, nehmlich aus dem Staubbeutel in dass sogenannte unbefruchtete Ei des Fruchtbodens, dazu gelangt. E.

Sechstens endlich bleibt uns eine Form der Keimzeugung übrig, die, wie die Pollenzeugung dem Pflanzenreiche, so dem Thierreiche eigenthümlich zu sein scheint. Es ist die Eizeugung, die wir z. B. an sämmtlichen Wirbelthieren beobachten: Der an bestimmter Stelle des Mutterkörpers gebildete, und an F.

---

besitzen eine unveränderliche Körperform, ohne Anhänge, sind von einer besondern Hülle oder einem Panzer umgeben und vermehren sich innerhalb dieses durch vollkommene Selbsttheilung des Körpers, während die Hülle ganz bleibt und sich ausdehnt, bis sie platzt und die vielgetheilten Thiere frei giebt, welche einzeln denselben Theilungsgang wiederholen. Z. B. bei Gonium enthält der viereckige, tafelförmige Monadenstock 16 kleine Einzelthiere mit häutigen Panzern, welche allmälig den Stock verlassen um selbstständig zu werden: — bei *Volvox* ist jede Kugel ein hohler Monadenstock von vielen hunderten sehr kleiner Thierchen, und in der hohlen Kugel selbst entwickeln sich kleinere Kugeln, die aber keine Einzelthiere sind, sondern ebenfalls kleinere Monadenstöcke, Schwesterthiere. (Ehrenberg.) — Man könnte demnach die Aehnlichkeit zwischen Flechten und Kugelthieren in Bezug auf Sporenbildung sogar so weit verfolgen, dass bei Einigen (z. B. *Volvox*, wo die neuen Einzelthierchen mit den kleineren Kugeln aus den grösseren hervortreten) die noch geschlossenen Sporenfrüchte hervorbrechen, während bei Andern (z. B. Gonium) die ganze Sporenfrucht vom Gewebe des Mutterkörpers umhüllt bleibt, bis die einzelnen Sporen austreten.

derselben Stelle bis auf einen bestimmten Grad entwickelte Keim bedarf zur Vollendung seiner Selbstständigkeit noch ausser dem Ortswechsel aus dem Eierstocke in die Gebärmutter oder andere, dieselbe vertretende, bestimmte Umgebungen, noch der Vermittelung eines besonders dazu bestimmten neu hinzukommenden Körpers.

b. §. 8. Wir haben nun, indem wir angesichts des erwähnten Hauptsatzes das Ei allein allen übrigen Keimformen gegenüber stellen, folgende zwei Fragen zu beantworten:

1) Hat nur ein Ei, oder haben auch andere Keime das Vermögen eine Zeit lang ohne scheinbares Leben ihre Entwickelungsfähigkeit zu bewahren, also fortzuleben, auch unter Bedingungen, in welche sie nicht vom Mutterkörper zum Zwecke der Entwickelung gebracht worden sind?

2) Kommt jenes verborgene Leben dem Ei als solchem zu, oder kommt es ihm nur zu als einem in bestimmte Zustände versetzten Keime?

a. Gehen wir bei der Beantwortung der ersten Frage vom Einfachsten aus: von der Spaltzeugung. Da sehen wir Einheit von Keim und neuem Wesen; der Keim ist auf der Höhe seiner Ausbildung, d. h. sobald er zur völligen Trennung vom Mutterkörper, zur Aussaat reif ist, schon Eins mit dem, dessen Keim er ist, und es ist dasselbe wenn wir sagen, das neue Wesen entwickelt sich vollkommen und vollendet in Verbindung mit dem Mutterkörper, und wenn wir sagen, der ausgebildete Keim trennt sich vom Mutterkörper und lebt als solcher, auf derselben Entwickelungsstufe und in demselben Werthe verharrend, nunmehr allein fort. Der Keim kann hier gar nicht in Verhältnisse kommen, die anders sind, als die, in welche ihn der Mutterkörper behufs des Fortlebens brachte; denn treffen andere, fremdartige Einflüsse auf den, schon

vom Mutterkörper getrennten Keim, so treffen sie in ihm auch schon auf das vollendete Wesen, und wenn sie es zerstören und sein Leben vernichten, so vernichten sie kein unscheinbares Leben eines entwickelungsfähigen Keimes, sondern eben ein selbstständiges, nicht weiter zu entwickelndes und vollkommen lebendes Geschöpf. In diesem Falle also ist die aufgeworfene Frage eigentlich nicht möglich; das eben besprochene Verhältniss aber lässt wenigstens den Schluss zu, dass, da die erste und unterste Keimform geradezu vor der Möglichkeit bewahrt ist, vor vollendeter Entwickelung, ohne den Schutz des Mutterkörpers nachtheiligen Einflüssen ausgesetzt und von denselben vor Erreichung ihres Zieles vernichtet zu werden, den weiteren und höheren Formen wenigstens die Kraft gegeben sein werde, sich bis auf bestimmte Punkte selbstständig zu erhalten, auch unter Umständen, welche ihre sofortige Weiterentwickelung d. h. die ununterbrochene Aeusserung ihres Lebens unmöglich machen, — dass also das Vermögen, eine Zeit lang ohne scheinbares Leben fortzuleben und ihre Entwickelungsfähigkeit zu bewahren, den fertigen Keimen wesentlich zukommen werde.

Die nächste Form der Fortpflanzung, die Sprossenzeugung, ist schon nicht mehr in dieser Weise von der aufgestellten Frage ausgeschlossen; denn der, dem Mutterkörper ungleiche Keim kann nicht auf gleiche Weise, wie dieser, den äussern Einflüssen gegenüber sich verhalten, vielmehr soll er diese Gleichheit erst nach erlangter Selbstständigkeit erwerben, und es ist daher die Frage möglich, ob ein Spross, vom Mutterkörper unabhängig, eine Zeit lang ein unscheinbares Leben leben könne, wenn die Umstände seiner sofortigen Fortentwickelung nicht günstig sind. Unmittelbare Beobachtungen, aus denen man die Frage beantworten könnte, fehlen bis jetzt. Ohne daher auf nä- B.

here Bestimmungen, wie Dauer u. s. w. einzugehen, werden wir durch Schlüsse nur über Wahrscheinlichkeit oder Unwahrscheinlichkeit eines unscheinbaren Lebens für einen ausgebildeten Spross uns einige Rechenschaft abzulegen versuchen dürfen. Bei der Spaltzeugung, sahen wir, ist ein Zwischenzustand des Keimes zwischen Entstehung und letzter Ausbildung in Gestalt eines unscheinbaren Lebens nicht möglich wegen der unmittelbaren Gleichheit von Mutterkörper und Keim, bedingt durch die Einheit aller ihrer Theile in Hinsicht auf Gestalt und Bedeutung. Nun ist es aber Wesen des Sprossen, dass er Antheil an sämmtlichen, nach Form und Stoff, wesentlichen Theilen des ungleichförmig entwickelten Mutterkörpers habe und er nähert sich dadurch unmittelbar dem Spaltungskeim, von diesem nur durch sein nothwendiges Wachsthum und die ungleichförmige Entwickelung seiner Theile geschieden. Es lässt sich daher im Voraus kein Grund annehmen, weshalb er nicht, wie jener unter den Lebensbedingungen des vollendeten Mutterkörpers mindestens fortzuleben im Stande sein sollte, wenn ihm auch nicht gleich die noch übrigen Bedingungen, die er in's Besondere und mehr als jener zu den Aeusserungen seines Lebens d. i. zum Wachsthume nöthig hat, geboten werden. — Ausserdem dürfen wir vielleicht der Erfahrung an künstlich gebildeten Sprossen wenigstens die Beweiskraft einer Aehnlichkeit beimessen; denn, wenn auch in der That die Aehnlichkeit einer abgeschnittenen Epheuranke oder eines gewaltsam vom Weidenbaume getrennten Zweigleins mit dem selbstständig von einer beliebigen Stelle der *Marchantia polymorpha* sich lösenden Spross nicht vollkommen ist, so ist doch zum Mindesten auch die Unähnlichkeit beider nicht so gar viel grösser, als die zwischen der zufälligen und der nothwendigen Erscheinung desselben Dinges. Wir wissen

aber, dass künstlich gebildete Sprossen sehr wohl längere Zeit, selbst Monate, in unscheinbarem Leben ausdauern können, um dann unter günstigen Umständen wieder zu offenbarem Leben sich zu erheben. Ist es nun gegründeter anzunehmen, dass ein Vermögen, welches gewaltsam verstümmelten Theilen inne wohnt, anderen, ihnen entsprechenden, unversehrten abgehe, oder umgekehrt? Freilich zur Gewissheit sind wir damit nicht gekommen.

Besser steht es mit unsern Erfahrungen von den C. Knospen, und wir können da die vorliegende Frage entschieden dahin beantworten, dass die Knospen lange Zeit, ja einzelne Arten Jahrhunderte und Jahrtausende hindurch ihre Keimfähigkeit bewahren können, wenn ihnen nicht früher die, zu ihrer Entwickelung nöthigen Bedingungen gewährt werden. Wir dürfen da unsere Beispiele nur unter den gewöhnlichsten Hausgewächsen suchen, um ihrer genug zu finden. Wir kennen das unscheinbare Fortleben der Kartoffel und die berühmt gewordene Zwiebel, welche, nachdem sie Jahrtausende unter den Todten geweilt, aus den Banden der kalten Mumie befreit, frisch im lebenswarmen Boden Europas aufkeimte und erblühte; und von den Knospen der Stockpolypen wissen wir, dass sie längere oder kürzere Zeit vom Stamme getrennt umhergeschwämmt werden können, ehe sie, an einem passenden Ort abgesetzt, sich befestigen und weiter wachsen.

Auch von den Sporen, bei denen zur letzten Vol- D. lendung der Entwickelung ausser Wachsthum und Entfaltung noch eine Durchbildung durch weitere Formen gehört, haben wir Beispiele, dass dieselben längere Zeit ohne wahrnehmbare Lebensäusserungen, im Keimzustande zu bestehen und ihre Entwickelungsfähigkeit zu bewahren fähig sind. Solche Beispiele kennen wir, unter andern, in den Beobachtungen Eh-

renberg's, welcher fand, dass die Sporen verschiedener Fadenpilze und anderer ihre Keimfähigkeit nicht nur unter gewöhnlichen Umständen eine Zeit lang unthätig erhalten, sondern dieselbe sogar unter den wiedrigsten Einflüssen z. B. in Kornbranntwein oder in heissem Wasser, die doch gewiss nicht naturgemässe Lebensbedingungen für jene Keime sind, nicht nothwendig einbüssen. Göppert sah die, den reifen Sporen vieler Algen eigenthümliche Bewegung bei eingelegten und zwar luftdicht zwischen Glasplatten bewahrten Stücken von *Nemaspora incarnata* noch 8 Wochen, nachdem er sie so eingeschlossen hatte. Link hat sogar die gleiche Bewegung noch an den Samenschläuchen von *Limboria stricta* gesehen, welche schon 30 Jahre lang getrocknet bewahrt wurde. Wenn in den letzten Fällen auch keine Versuche über die noch bestehende Keimfähigkeit der erwähnten Sporen gemacht wurden, so ist doch gewiss das Bestehen ihrer eigenthümlichen lebendigen Bewegungen ein hinreichender Beweis, dass das Leben derselben noch nicht erloschen war, mithin auch die Keimfähigkeit noch bestehen musste, denn das Keimen und die Fortentwickelung ist ja der wesentlichste Theil des Lebens eines Keimes.

E. Und wie verhält es sich endlich mit dem Pollen? Die erste Antwort wird lauten: er ist eines unscheinbaren Lebens fähig, denn wir sehen ihn ja meilenweit durch die Luft getragen, um zu dem Ei zu gelangen, das er befruchten soll und können ihn selbst künstlich über weitere Strecken so vertragen. Unsere Erwiederung ist: so ist er zwiefach eines unscheinbaren Lebens fähig. Wir müssen nehmlich in dieser Darstellung wohl unterscheiden zwischen dem Gebilde der Pflanzenblüthe, welches gewöhnlich mit dem männlichen Samen zusammengestellt und als befruchtender Theil für das sogenannte pflanzliche Ei betrachtet wird,

dem einfachen Pollenkorne, und zwischen dem Erzeugnisse der Berührung und Verbindung dieses Kornes mit der als unbefruchtetes Ei betrachteten Pflanzenzelle, nehmlich dem Pollenkeime oder dem sogenannten Samen. Nur dieser ist es, den wir hier berücksichtigen können und in Bezug auf ihn haben wir die Frage nach einem unscheinbaren Leben zu beantworten. Unsere Antwort ist dieselbe von vorhin. Unzweifelhafte Erfahrungen beweisen uns, dass das Leben in einem Pollenkeime Jahrtausende unscheinbar und doch unversehrt bestehen kann, wie es z. B. vom Waizenkorne, von den Samen vieler Schmetterlingsblumen u. s. w. bekannt ist.

Und damit hätten wir zur Antwort auf unsere erste Frage: dass es im Wesen des Keimes liege, nicht für den Augenblick erzeugt zu werden; denn allen Keimformen, die noch neben dem Ei bestehen, sehen wir die Kraft gegeben, der Erfüllung ihrer Bestimmung, auch wo sie verzögert wird, zu harren und nicht nur ein unscheinbares Leben zu fristen, sondern auch ihr ganzes volles Leben feindlichen Einflüssen gegenüber zu behaupten, bis ihre Zeit gekommen ist, und die Verhältnisse der Aussenwelt sie zur Entfaltung rufen.

Gehen wir nun zur zweiten Frage über, so scheint F.
sich diese aus dem Vorhergehenden selbstredend so zu beantworten: dass das Ei, als Keim, auch die Eigenschaften des Keimes haben müsse, mithin im Stande sei, sein Leben unter Verhältnissen zu bewahren, die seinen Lebensäusserungen, seiner Entwickelung, nicht günstig sind. Die Erfahrung aber lässt diesen Satz nicht so unverändert, mindestens nicht ohne beschränkende Erklärung stehen. Sie lehrt nehmlich, dass der a.
Keim, der sich dadurch von den übrigen auszeichnet, dass er, von ungleichförmiger Zusammensetzung, in einem besondern Körpertheile gebildet, zu seiner Entwickelung noch einer Versetzung an eine andere, be-

stimmte, zweite Bildungsstätte und eines bestimmten Einflusses von Aussen her bedarf, sein Leben und seine Entwickelungsfähigkeit nicht getrennt vom Mutterkörper zu bewahren vermag, so lange nicht auch die letzte Bedingung erfüllt ist; dass also nicht das Ei mit der Vollendung seiner Form zum fertigen Keime wird, wie dieses bei den übrigen Keimen der Fall ist. Mit einem Worte, ein wahres Ei gelangt erst durch die Befruchtung zu dem unscheinbaren Leben, welches zum Wesen eines Keimes gehört. Es ist also Zweck der Begattung das Vermögen unscheinbaren Lebens im Keime anzuregen, bevor derselbe nach vollständiger Trennung vom Mutterkörper auch die Erregbarkeit dazu verloren hat. Das unveränderte Eierstockei, soweit es Erzeugniss des Mutterkörpers allein ist, hat jene den Keimen wesentliche Kraft der Beständigkeit noch nicht, es ist daher noch kein selbstständiges eigenthümliches Geschöpf, sondern vergeht, sobald es in seiner Unvollkommenheit vom mütterlichen Leibe getrennt ist, und muss erst durch die Befruchtung vollendet und zum selbstständigen Keime gemacht werden, um dann im Stande zu sein, in unscheinbarem Leben seine Bedeutung und seine Entwickelungsfähigkeit auch unter Umständen zu behaupten, welche seine sofortige Ausbildung hemmen. Es ist dies übrigens nur eine scheinbare Ausnahme von dem Satze, dass jeder Keim getrennt vom Mutterleibe seine Entwickelungsfähigkeit für bestimmte Zeit bewahre, auch wenn ihm nicht möglich gemacht wird, dieselbe zu üben und zu äussern. Denn das Eierstockei als solches ist in der That kein fertiger Keim und dem Mutterkörper der Keime, welche geschlechtlose Fortpflanzung vermitteln, entspricht bei der geschlechtlichen Fortpflanzung nicht der schlechthin als mütterlich bezeichnete weibliche Körper, sondern vielmehr die Gemeinschaft von Mann und Weib, und das Ei

b.

muss daher erst zum Erzeugnisse beider Theile gemacht werden, bevor es als vollendet und gleichwerthig mit den übrigen Keimen in der Aussenwelt auftreten kann *).

Belege für die gegebene Antwort der vorgelegten Frage brauchen wir weniger unter den willkürlich angestellten Versuchen der Forscher zu suchen, wir finden ihrer genug in den gewöhnlichen Hergängen der Natur selbst. Wo wir im Reiche der lebenden Wesen Eier finden, da finden wir auch den für dieselben bestimmten Befruchtungsstoff und zwar entweder, wo die Begattung erschwert und die Gelegenheit dazu beschränkt ist, beide Theile in einem Körper vereinigt, der dadurch zum Zwitter wird, oder an zwei verschiedene Körper vertheilt, die sich dadurch geschlechtlich gegenüber gestellt werden. So scheint für die Befruchtung da eine Art Nothwendigkeit zu bestehen, wo zur Erhaltung und hinreichenden Fortpflanzung der Art grössere Schwierigkeiten zu überwinden sind, während im entgegengesetzten Falle die Befruchtung mehr vom Zufalle und von äusseren Verhältnissen abhängig erscheint. So ist z. B. die Selbstbefruchtung mancher Binnenwürmer bekannt und die Doppellöcher besitzen einen eigenthümlichen der Selbstbefruchtung dienenden Körpertheil, sie haben nehmlich alle ausser der bei ihrer Ordnung gewöhnlichen einen vorderen Samenblase, noch eine zweite hintere, welche neben dem gemeinschaftlichen Eierstocksgange in das hinterste Ende des Fruchthälters einmündet, so, dass also die Eier schon an der Stelle,

*) Es war wohl nicht überflüssig diese scheinbare Ausnahme hier ausdrücklich in Frage zu stellen, da in der Regel, wo man vom Ei spricht, nicht ausschliesslich an das befruchtete Ei gedacht wird, während doch, wo man vom Ei, als Keim in dem Sinne, wie dieses Wort hier gebraucht worden ist, sprechen will, immer nur das befruchtete Ei verstanden werden darf.

wo sie sich bilden, mit Samenstoff in Berührung kommen können. Auch bei Weichthieren, Seesternen und Schnecken, und anderen niederen Thieren ist Selbstbefruchtung ausser der gegenseitigen beobachtet worden, wo nicht als innerliche, wie bei den Doppellöchern, da als äusserliche. Wo aber keine Selbstbefruchtung Statt hat, da tritt wahre Begattung, sei sie mit gegenseitiger oder einseitiger Befruchtung verbunden, nothwendig ein, um das Ei zur Selbstständigkeit zu erheben, und selbst diese Nothwendigkeit ist in manchen Fällen noch äusserlich und körperlich dargestellt, wie z. B. bei *Monostoma bijugum*, das nach Miescher stets paarweise und zwar bewegungslos in der Stellung zur gegenseitigen Befruchtung vorkommt. Ausserdem sehen wir die Schnecken sich begatten und gegenseitig befruchten, bevor jede ihre Eier nach Aussen absetzt. So laichen Fische und Amphibien erst nach der Begattung ihre keimfähigen und Schädlichkeiten überdauernden Eier, und wo dies, wie bei den Kröten, nicht geschieht, erfolgt mindestens die Befruchtung der Eier durch das Männchen in demselben Augenblick, in welchem ihre Ausstossung vom Weibchen vollzogen wird; nur in seltenen Fällen überlässt das Weibchen die unbefruchteten Eier dem Zufalle gänzlich. Die Vögel ferner legen ihre Eier erst nach der Begattung, und wenn sie, in unnatürlichen Verhältnissen lebend, durch unnatürlich gesteigerte Bildungskraft auch ohne Begattung Eier gebären, so sind dies unvollkommene Windeier. Die Säugethiere und der Mensch endlich, auf der höchsten Entwickelungsstufe und in Allem weniger vom Aeussern, als durch sich selbst bestimmt und selbstständig, erfüllen doch dieselbe Bedingung und stehen unter demselben allgemeinen Gesetze: auch ihr Ei wird erst durch die Befruchtung zum selbstständigen Keime gemacht. Es entsteht und trennt sich, wie Bischoff bewiesen hat, beim

Säugethiere und namentlich auch beim menschlichen Weibe in regelmässigen Zeitläufen ein Ei oder mehre, unabhängig von der Befruchtung, aber es muss vergehen, wenn diese ihm nicht durch Zufall oder freie Selbstbestimmung der Erzeuger zu Hülfe kommt und es zum lebensfähigen Keime herstellt.

Diese Ergebnisse, welche uns die Beantwortung der beiden früher gestellten Fragen geliefert hat, gewähren uns noch die Uebersicht über eine schöne Reihe gleichartiger und doch wieder gegenständiger Erscheinungen in den Zeugungsverhältnissen der verschiedenen Klassen lebender Wesen. Wir sehen nehmlich nicht nur die Entstehungsart des Keimes und dessen eigene Form in aufsteigender Reihe stets zusammengesetzter werden, sondern auch die Bedingungen sich mehren, unter welchen die Lebenskraft so gesteigert wird, dass sie sich selbst ohne die nöthigen Mittel zu ihrer weiteren Entwickelung durch ihre eigene Stärke unversehrt zu erhalten vermag. Was bei den niedern Geschöpfen nothwendig erfolgt, so lange sie in ihren eigenthümlichen Verhältnissen gesund und ungestört leben, das wird bei den höheren an den Zufall und die Gelegenheit, bei den höchsten aber endlich selbst an den freien Willen geknüpft und ihm untergeordnet. Die niedersten, am wenigsten beständigen und lebenskräftigen Wesen vermehren sich mit Nothwendigkeit und auf die einfachste, also die, den wenigsten Hindernissen ausgesetzte Weise (Spaltzeugung und Sprossenzeugung); bei den höheren treten allmälig immer mehr Bedingungen für eine erfolgreiche Fortpflanzungsthätigkeit ein, welche anfangs allein oder doch vorzugsweise in äusseren Umständen beruhen (Knospenzeugung und Sporenzeugung), weiterhin immer mehr von den Zuständen des zeugenden Wesens selbst abhängig werden (Pollenzeugung und Eizeugung mit Selbstbefruchtung), und dann end-

lich auf der höchsten Stufe fast ganz allein diesen, und nicht nur den körperlichen, sondern namentlich auch den geistigen Zuständen und dem Willen des Zeugenden untergeordnet sind.

c. §. 9. Gehen wir nun also, nachdem wir zu dem Schlusse gelangt sind, dass jedes lebende Wesen, welches einen Keim zu erzeugen vermag, auch im Stande ist und in den meisten Fällen sogar sich in der Nothwendigkeit befindet, einen solchen Keim zu zeugen, welcher, wenn ihm nicht sogleich die nöthigen Bedingungen zu seiner Fortbildung gegeben sind, auf einer Zwischenstufe des Lebens dieses in unscheinbarer Weise fortzusetzen und nach verschieden langer Zeit bei gegebenen Bedingungen wieder in unversehrter Fülle zur Erscheinung zu bringen befähigt ist, in unserer Betrachtung weiter, so gelangen wir zu der Frage, ob die Annahme einer wiederholten Urzeugung für die Fortdauer und Erhaltung bestimmter Gattungen und Arten auch ohne den vorausgestellten und eben abgewiesenen Hauptsatz (§. 6. A.) als nothwendig darstellbar sei oder nicht.

Die weiteren Gründe, welche von verschiedenen Seiten für die Nothwendigkeit einer wiederholten Urzeugung einzelner Thierarten oder auch ganzer Gattungen und Klassen geltend gemacht worden sind, enthalten natürlich alle nur mittelbare Beweiskraft, da die unmittelbare allein dem Beweise selbst innewohnt, das wäre in unserm Falle der unmittelbaren Beobachtung. Wie es sich mit dieser verhalte ist schon (§. 3 — §. 5.) erörtert worden, jedoch ohne dass wir dadurch der Prüfung abgeleiteter Gründe überhoben wären, da der erwiesene Mangel einer Beobachtung über das Dasein eines Dinges noch nicht das Nichtsein desselben beweist. Aber überdies sind auch unter diesen mittelbaren Beweisen die meisten nur verneinender Art und verlieren schon dadurch an Bedeut-

samkeit; sehen wir also, ob wir ihnen mittelbare Beweise und wo möglich solche in bejahender Form entgegensetzen können.

§. 10 Ein erster Grund, der da für die Annahme B.
wiederholter Urzeugung aufgestellt wird, ist der, die Fortpflanzung vieler Pflanzen und Thiere durch Keime sei nicht erwiesen, und die Behauptung, dass sie so geschehe, stütze sich nur auf die Aehnlichkeit jener Geschöpfe mit anderen in anderen Beziehungen. Nun sehen wir aber erstens, dass von Tage zu Tage die Zahl der Pflanzen und Thiere sich vermindert, von denen der unmittelbare Nachweis fehlt, dass sie durch selbsterzeugte Keime sich fortpflanzen. Zweitens ist dieser Beweis jetzt schon für Wesen aus allen Klassen unmittelbar durch die Beobachtung geführt worden, und wenn man früher sagte, der Schluss aus der Aehnlichkeit ist für dieses oder jenes Geschöpf, z. B. ein Aufgussthier oder eine Aufgusspflanze nicht gültig, weil das zweite Geschöpf, von dem der Vergleich hergenommen werden soll, mit diesem nur im Allgemeinen, nicht aber auch im Besonderen übereinstimmt; so kann man jetzt wieder geltend machen, dass dieser Mangel nicht mehr besteht. Wir können jetzt schon in jedem Falle von Gleichem auf Gleiches schliessen, auch wenn wir uns streng an das halten, was wir jetzt über die wirkliche Gleichheit der Arten innerhalb der Gattungen und über die Gleichheit der Gattungen innerhalb der Familien u. s. f. wissen. Wenn man früher z. B. mit Recht sagte, daraus, dass Fische und andere Wasserthiere sich durch eigen gezeugte Keime fortpflanzen, ist nicht zu folgern, dass auch Aufgussthierchen das Gleiche thun, so kann man jetzt nicht nur sagen, wir vermuthen mit Recht daraus, dass dieses Aufgussthier sich durch eigenzüchtige Keime fortpflanzt, dass auch jenes Aufgussthier dasselbe thue; sondern wir behaupten auch mit noch

grösserem Rechte, dass, weil dieses krebsartige Thier offenbar sich selbst fortpflanzt, obgleich oder da es kein Aufgussthier ist, auch jenes krebsartige Thier ein Gleiches thue, wenngleich es ein Aufgussthier ist, denn seine Gleichheit mit diesem in Form und Lageverhältnissen seiner Theile, in seiner Ausbildungs- und Ernährungsweise ist durch die Beobachtung ausgemacht. Damit fällt aber der Vorwurf der Unbündigkeit, der früher vielen ähnlichen Beweisführungen mit Recht zu machen war, für die Fälle, in denen wir heute noch auf dasselbe Mittel angewiesen sind, fort, und wir dürfen nunmehr unseren Beweisen aus der Aehnlichkeit so lange wirkliche Beweiskraft zusprechen, bis in jedem einzelnen Falle das Gegentheil auf andere und bindendere Weise nachgewiesen ist.

C. §. 11. Man hat aber nicht nur die frühere Unbündigkeit der Beweise aus der Aehnlichkeit zu Gunsten der wiederholten Urzeugung geltend gemacht, sondern auch behauptet, die Unmöglichkeit solcher Beweise für viele Fälle geradezu durch Beobachtungen darthun zu können. Man sagte nehmlich so: Wo sich Geschöpfe aus Keimen entwickeln, da entstehen stets Formen, welche den zeugenden wesentlich gleich sind; man sieht aber bei Versuchen mit Aufgüssen eine Reihe von Geschöpfen unter gleichen Umständen sich verschieden gestalten — wie denn z. B. v. Gruithuisen fast in jedem einzelnen Aufgusse immer andere Formen zu sehen glaubte —, dieselben können daher nicht aus Keimen entstanden sein, sondern müssen als neu geschaffene Wesen betrachtet werden. Mit dieser unbegränzten Vervielfältigung der Formen reichen wir aber nicht sehr weit, wenn wir genauere Beobachtungen zu Hülfe nehmen. Während v. Gruithuisen, wie erwähnt, noch behauptet, in mehr als tausend Aufgüssen fast nie die Aufgussthierchen einander ganz gleich an Grösse und Gestaltung gefunden zu

haben, hat Ehrenberg erwiesen, dass im Gegentheile die Zahl der in den verschiedensten Aufgüssen erzeugten verschiedenen Formen belebter Geschöpfchen eine ziemlich beschränkte ist, deren verschieden häufiges Vorkommen in den einzelnen Aufgüssen ganz andere Erklärungen zulässt, als die Annahme unendlich wiederholter Urzeugungen. Seit Ehrenberg nehmlich festgestellt hat, dass die Aufgussthierchen in bestimmten Formen stets wiederkehren, also feste Arten bilden, und dass diese Formen sich durch wahre Keimbildungen vermehren und fortpflanzen, so zwar, dass aus einem Keime, bei verschiedenen Geschöpfen verschieden, unter den zur Entwickelung nöthigen Bedingungen bald schon in einer Anzahl Stunden, bald doch in wenigen Tagen Tausende, ja Millionen einer Art erzeugt sein können; nachdem es endlich zu grosser Wahrscheinlichkeit gebracht ist, dass die Keime solcher Wesen in den Dünsten der Luft schwebend erhalten werden können: nach diesem Allen ist es wohl nicht zu viel, wenn man Ehrenberg's weitere Angabe, welche der unbeschränkt sich wiederholenden Urzeugung der für Arten-los gehaltenen Aufgussthierchen entgegentritt, dass nehmlich unter 700 zu trennenden Arten doch nur etwa 40 überall, die anderen aber mit mehr oder weniger Beschränkung seltener erscheinen, dahin deutet, dass dieses häufigere und seltenere Auftreten von der grösseren oder geringeren Fruchtbarkeit der einzelnen Arten abhänge, welcher gemäss die Luft, oder verschiedene flüssige oder feste Körper zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten in den mannigfaltigsten Verhältnissen mit Keimen jener Wesen geschwängert seien, und dass daher nicht sowohl die Verschiedenheit der Aufgüsse an sich, als die wechselnde, von den mannigfachsten Zufälligkeiten abhängige Anhäufung lebender Keime in oder an den Bestandtheilen der Aufgüsse die wechselnde Bevölke-

rung der einzelnen mit verschiedenen Arten bedinge. Auf diese Weise würden wir in den eingewandten Beobachtungen nicht Mehres und nicht Anderes sehen, als was wir im Grossen als einfache Folge wechselnder Ernährungsverhältnisse nicht selten beobachten, indem wir wahrnehmen, wie zu manchen Zeiten einzelne Gewässer oder einzelne Luftgegenden durch ungewöhnlich gesteigerte Vermehrung und Ansammlung gewisser Arten von Krebsen oder von Kerbthieren u. s. w. ganz verschieden bevölkert erscheinen. Und doch suchen wir hierin keinen Beweis, dass diese Geschöpfe plötzlich durch Urzeugung an ihrem Orte so vermehrt und zusammengehäuft worden seien. Ferner aber wird man, seit jene kleinen Aufgusswesen zum Theil als sehr vollkommene Thierkörper erkannt worden sind, bei der Erklärung der verschiedenen Bevölkerung einzelner Aufgüsse, auch den Gedanken nicht ganz fern halten dürfen, dass verschiedene Aufgussgemenge einzelnen dieser Wesen schädliche, anderen aber günstige Stoffe enthalten können. Die hierdurch bedingte Ertödtung einzelner Keime würde nehmlich neben der begünstigten Entwickelung anderer und neben dem gleichgültigen Verhalten noch anderer gegen ihre Umgebung noch eine weitere Erklärung der mannigfachen Bevölkerung verschiedener Flüssigkeiten durch gegebene Keime und ohne Annahme unbestimmter und unbestimmbarer Urzeugung sehr wohl denkbar machen. Endlich trägt zur Erklärung und zur Abweisung der erwähnten älteren Beobachtungen und des aus ihnen gezogenen Schlusses der Umstand nicht wenig bei, dass vielen früheren Beobachtern manche Formen als eigenthümliche und einander fremde erschienen sind, welche in neuerer Zeit als verschiedene Entwickelungsstufen eines Wesens erkannt wurden. Es ergiebt sich nehmlich daraus, dass eine und dieselbe Art in verschiedenen Flüssigkeiten zu gleicher Zeit und in einer Flüssigkeit zu verschiedenen Zeiten nicht selten für mehre

verschiedene Arten angesehen worden ist. So haben wir also mehr als eine Erwiederung auf den Satz, dass die Mannigfaltigkeit und Ungleichförmigkeit der in einzelnen Aufgüssen beobachteten kleinen Welten mit der Annahme in Wiederspruch stehe, als würden ihre Glieder aus Keimen erzeugt; und bei der Unmöglichkeit des Beweises, dass die Schlüsse aus der Aehnlichkeit in Beziehung auf die Fortpflanzung gewisser Wesen durch Keime nicht möglich seien, gewinnen daher jene Schlüsse um so mehr an Wahrscheinlichkeit für uns.

§. 12. Man hat sich ferner auf die Ungereimtheit der Annahme „unsichtbarer Eier" berufen und darin mit Recht ein Hinausgehen über die Erfahrung und eine widernatürliche Voraussetzung gesehen. Die Ungereimtheit und das Ueberschreiten der Erfahrungsgränzen bei der muthmassenden Annahme noch nicht gesehener Keime waren aber eben nur die wiedernatürliche Enge der Erfahrungsgränzen selbst erzeugt. Denn seit diese erweitert worden sind, ist weiter keine Rede von geradehin unsichtbaren, sondern nur von, dem unbewaffneten Auge nicht wahrnehmbaren Eiern und Keimen, wie sie mit Hülfe verschieden starker Vergrösserungsgläser durch unmittelbare Beobachtung nachzuweisen sind. Wollte man nehmlich auch den Satz zum Erfahrungssatze erheben, dass die Natur sich freiwillig ihre Gränzen in Bezug auf die Kleinheit selbstständiger Körper innerhalb des Kreises gezogen habe, der das Gebiet des für unsere Sinne Wahrnehmbaren umschreibt, so darf man dabei doch Zweierlei nicht vergessen *). D.

*) Es fehlt übrigens noch der Beweis, dass der angeführte Satz wirklich möglich sei. In der Regel schätzt man den geringsten Abstand zweier Punkte, welchen das nackte Auge zu erkennen im Stande ist, auf etwa $^1/_{600}$‴. Nehmen wir aber auch die Schätzung Einiger an, welche als Durchschnittszahl für diesen kleinsten, wahrnehmbaren Abstand $^1/_{900}$‴ setzen, so bleibt

Einmal dürfen wir nicht wähnen, schon jetzt die Gränzen zu kennen, welche unserer sinnlichen Wahrnehmung gesetzt sind. Wie sich uns einerseits fast täglich in den unermesslichen Weiten der Sternenwelt neue, bisher unerkannte Gebiete eröffnen; wie unsere Blicke stets neue und wieder neue Gestalten und Formen unter den Wesen, die uns zunächst umgeben, unterscheiden lernen, ohne dass wir dort weiter und hier feiner sähen, als bis dahin, nur weil unsere Kenntniss hier und dort weiter vorgeschritten ist und uns dadurch eine neue Erkenntniss möglich gemacht hat, — und wie andererseits auch wirklich noch immer und immer sich der Kreis erweitert hat, der das Gebiet unserer Wahrnehmung begränzte, ohne dass wir Grund hätten anzunehmen, er habe bereits die grösste, ihm mögliche Ausdehnung erreicht: so dürfen wir weder meinen,

---

doch auch dieses Maas noch immer weit hinter dem zurück, welches unsere Vergrösserungsgläser, vermöge deren wir bis auf $^1/_{10.000}$‴ annähernd zu messen im Stande sind, uns zugänglich machen. Wir sehen also in der That die vermuthliche Naturgränze unseres Wahrnehmungsvermögens von der Natur bei der Bildung ihrer kleinsten Formen schon sehr weit überschritten, ohne dass wir veranlasst wären, einen dem entsprechend grossen Fehler in unserer annähernden Bestimmung jener Gränze vorauszusetzen, denn wir wissen, dass die Mittel, welche uns jene kleinsten Grössen wahrnehmbar machen, nicht etwa höhere, sonst gebundene Grade unserer Sehkraft auslösen, sondern nur die gegenseitigen Grössenverhältnisse der uns umgebenden Körper beziehungsweise und scheinbar verändern. Eine zweite, weitere Naturgränze unseres Wahrnehmungsvermögens zu vermuthen, haben wir aber weder einen Grund noch ein Recht, wenigstens nicht nach unsern bisherigen Erfahrungen. Damit scheint also die Möglichkeit des oben angeführten Satzes wegzufallen. Und wie es demgemäss unbegründet ist, anzunehmen, dass die jetzt bekannten kleinsten Grössen die kleinsten für die Natur möglichen seien, so muss es auch voreilig erscheinen, anzunehmen, die Kunst sei in ihrem Bestreben, uns das Kleinste wahrnehmbar und schätzbar zu machen, schon an der Gränze der Möglichkeit angelangt.

das heutige Gebiet der messbar kleinsten Körperchen schon erschöpft zu haben, noch annehmen, dass die Gränze, welche heute jenes Gebiet umgiebt, nicht noch mehr erweitert werden könnte. Zweitens aber müssen wir sehr wohl zwischen den kleinsten, möglicher Weise wahrnehmbaren Körperchen und zwischen den sogenannten Grundtheilchen, welche, an und für sich selbstständig, die Gewebe der Körper zusammensetzen, unterscheiden. So gut es für jene in jeder Zeit immer ein anderes Maass geben kann, so gut sind die Maasse dieser, obwohl unter sich verschieden, doch für alle Zeiten dieselben. Diese bleibende Grössenverschiedenheit besteht aber auch unter den verschiedenen Keimformen im Allgemeinen, so lange die Keime unentwickelt auf der Stufe der Grundtheilchen stehen, und es ist daher durchaus nicht zu schliessen, dass eine Keimform sich der andern in ihren Grössenverhältnissen gleich verhalten müsse. Wenn also z. B. die Erfahrung lehrt, dass die Grösse der Eikeime im Allgemeinen im umgekehrten Verhältnisse zu der Grösse der Thiere, welchen dieselben angehören, stehe, so folgt daraus noch nicht, dass etwa mit den Sporenkeimen ein Gleiches der Fall sei; die Erfahrung scheint hier vielmehr das Gegentheil zu beweisen. Es ist daher, wo es sich um „unsichtbare", d. h. noch nicht erkannte Keime handelt, auch wohl zu unterscheiden, welche Keimform dabei in Frage kommt, indem, wie das eben benutzte Beispiel beweist, ihre wahrscheinliche Grösse und namentlich ihr wahrscheinliches Grössenverhältniss zum Mutterkörper sehr verschieden ist. So werden wir, um bei dem Beispiele zu bleiben, nach den bisherigen Erfahrungen uns in der That nicht für berechtigt halten dürfen, von einem wahren Eikeime zu vermuthen, dass seine Kleinheit ihn bis jetzt noch der Beobachtung unzugänglich mache, während wir es sehr wohl denkbar finden mögen, dass Sporenkeime durch ihre Kleinheit theils dem Suchenden als solche unkennt-

lich werden, theils auch, und das um so leichter, wo man sie nicht sucht, unbeachtet und unvermuthet selbst in nicht ganz geringer Anzahl an Orte gelangen können, ohne auch nur den Verdacht ihrer Gegenwart zu erregen, um so, wenn auch nicht geradehin unsichtbar, doch ungesehen, die natürlichen Vermittler der wunderbarsten Zaubereien der Natur zu werden. Wir sind also weit entfernt, die Annahme „unsichtbarer Eier" zu vertreten, sondern gestehen sehr gern, dass sie uns eben so gut ein Unding sind, wie jeder andere unsichtbare Körper; auch erkennen wir, dass die Natur für jede Form, in der sie sich einmal zur Erscheinung brachte, ein bestimmtes Maas sich gesetzt hat, an dem sie fort und fort festhält. Wir müssen uns aber gegen die Selbsttäuschung verwahren, als hätten wir schon alles Sichtbare gesehen und die Grundtheilchen aller Körper erkannt, und gestehen uns daher die Möglichkeit, dass es nicht nur Keime gebe, welche, obwohl mit unsern jetzigen Mitteln schon wahrnehmbar, uns doch noch entgangen seien, sondern auch solche, zu deren Erkenntniss die uns bisher zu Gebote stehenden Mittel noch nicht ausreichten, ohne dass sie daher ausserhalb des möglichen und vielleicht mit Nothwendigkeit einst noch erlangten Gebietes unserer Sinneswahrnehmungen lägen.

Diejenigen, welche die Annahme solcher, unter gewöhnlichen Umständen unsichtbarer Keime angreifen, machen namentlich auch geltend, dass, wenn sie auch zugeben wollten, es gäbe so winzige Keime, es doch immer unerklärlich bliebe, wie die ungeheure Anhäufung derselben, die nach allen Beobachtungen in diesem Falle angenommen werden müsse, nicht wenigstens ihre Masse wahrnehmbar mache. Gegen dieses Bedenken aber giebt es mehre Gründe, denen gegenüber dasselbe als unbegründet erscheint. Erstens ist die Winzigkeit mancher kleinen Keime, um die es sich hier handelt, so ungeheuer, dass auch Haufen

derselben als nicht mehr, denn als einfaches Stäubchen vor unsern Augen erscheinen; wer aber will die Stäubchen, die ihn umschweben, sondern, und, wie er sie mit nacktem Auge erkennt, zum einen sagen: du bist einfach, und zum andern: du bist eine Welt von Keimen? Wer will sich nur vermessen, nackten Auges zu schätzen, wie dicht und wie gehäuft die Stäubchen ihn umschweben, deren Dasein ihm Nichts verräth, als ein listiger Sonnenstrahl, der sich durch das Laubdach des Waldes stiehlt? Sollen uns erst Heuschrekken die Sonne verfinstern, ehe wir an sie glauben, und sollen die Keime der kleinsten Wesen sich erst zu Hunderttausenden häufen, um uns wie Sandkörner in die Augen zu stieben, zum Beweise, dass in eines Zolles Raum ihrer mehr sich regen und bewegen können, als unseres Gleichen auf der ganzen bebauten Erde sich zerstreuen? Ist doch das Sonnenstäubchen da, auch wenn wir in der Finsterniss der Nacht es nicht wahrnehmen, und ein Sonnenstäubchen kann Träger nicht eines, sondern vieler solcher Keime sein! Zweitens aber ist es eine irrige Ansicht, wenn man wähnt, es müssten diejenigen, welche die Keimzeugung an Stelle der wiederholten Urzeugung setzen, annehmen, dass nun auch eben so viele Keime in ihren Aufguss gelangt seien, als sie später lebende Wesen darin finden. Das ist durchaus nicht so. Alle Beobachter, welche ihre Erfahrungen zu Gunsten wiederholter Urzeugung anführen, beschreiben den Hergang so, dass sich allmälig das Wasser getrübt, mit einem Häutchen bedeckt oder eine Art Niederschlag gebildet habe, und dass anfangs einzelne, später mehre, immer erst nach Tagen die unzählbaren Heere von kleinen Geschöpfen darin erschienen seien. Die Zeit weniger Tage ist aber ausreichend, um aus den wenigsten Keimen durch natürliche Zeugung auf gewöhnlichem Wege so viele neue Einzelwesen hervorzubringen, dass ihre Zahl bedeutend grösser sein würde, als sie

wohl in der Regel in den Aufgüssen erscheint: Es ist nicht mehr nöthig, als dass wenige, dass nur ein Stäubchen das destillirte Wasser trübe, welches auf den Granitblock geschüttet und aller neuen Luft unzugänglich gemacht wird, und die Grundlage einer ganzen Welt von Wesen kann darin gegeben sein, ohne dass nur ein Einziges von Allen zur Erklärung seiner Entstehung die Annahme wiederholter Urzeugung erforderte. Also ist es weit davon entfernt, dass man sich die ganze Luft mit Keimen solcher sogenannten Aufgussthierchen erfüllt denken müsse, um sich die Erzeugung derselben in jedem Aufgusse aus Keimen erklären zu können; es dürfen deren nicht mehr darin schweben, als andere Stoffe, leblose Trümmer irgend welcher Gebilde, Urtheilchen des Wasserdunstes und ähnliche „Stäubchen" in ihr bewegt werden. Wir wiederholen also, dass wir, so sehr wir die Ungereimtheit der Annahme, es erfüllten unsichtbare Keime der kleinsten Wesen die ganze Luft in gleichmässiger Weise, anerkennen, doch die Annahme durchaus nicht als ungereimt oder als erfahrungsmässig unzulässig ansehen dürfen, dass eine Menge kleiner Keime hier und da in der Luft schweben können, ohne das es uns immer möglich sei, ihr Dasein zu merken und sie für das zu erkennen, was sie sind.

E. §. 13. Wichtiger als die bisher erwähnten Gründe für die Annahme wiederholter Urzeugung scheint der, dass es gemachten Erfahrungen zufolge nicht möglich und nicht zulässig sei, das Vorausbestehen der Keime von Aufgussthierchen in einer der drei, als unerlässliche Grundbedingungen für jede Urzeugung d. h. im Sinne Jener, für jedes Erscheinen belebter Wesen in einem Aufgusse erkannten Stoffformen, dem Festen, Flüssigen und Luftförmigen anzunehmen. Die Erfahrungen, auf welche man diesen Satz stützte, sind zum Theil unumstösslich; aber sie lassen in ihrem Zusam-

menhange auch eine Deutung im entgegengesetzten Sinne zu. Zuerst in den festen Stoffen, sagte man, a. sei der Sitz und der Träger der vermeinten Keime nicht zu suchen, denn es entstünden auch Pflanzen, wie Thiere, wenn man die festen Stoffe, welche zu Aufgüssen dienen sollten, vorher geglüht und geröstet habe, so dass alle lebensfähigen Körpertheile darin zerstört worden seien. Es sind hiergegen nicht die Beobachtungen einzelner Ausnahmen geltend zu machen, wo Pflanzen- und Thierarten in ungewöhnlich hohen, den Siedepunkt des Wassers fast erreichenden Wärmegraden regelmässig fortlebend und sich fortpflanzend gefunden wurden; vielmehr ist die Thatsache zuzugeben, dass die Hitze des Wassersiedepunktes die Eigenthümlichkeiten der lebensfähigen Verbindungen so zerstöre, dass sie durchaus lebensunfähig werden. Aber erstens ist bei Weitem nicht alle feste Masse, die man zu Aufgüssen benutzte, auf diese Weise jeder lebenden Beimengung sicher entbunden worden, vielmehr wurden sogar in der Regel lebensfähige oder mindestens in diesen ähnlichem Verhältnisse zusammengesetzte Körper zu den Aufgüssen gewählt, und man hat selbst beobachtet, dass dieselben reichlichere Schöpfungen bedingten; es bleibt also die Möglichkeit im weiten Umfange bestehen, dass doch häufig die feste Masse Träger der ungesehenen Keime gewesen sein könne. Zweitens ist auch in den Fällen, wo wirklich jene Zerstörung alles Lebenden in den festen Aufgussstoffen bewirkt worden war, noch nicht die Nothwendigkeit gegeben, dass die Geschöpfe, welche später doch noch den Aufguss belebten, durch Urzeugung entstanden seien, denn ihre Keime konnten sehr wohl durch die andern beiden Stoffe, den flüssigen oder den luftförmigen, in die Aufgussmasse gelangt sein. Dasselbe gilt von den vereinzelten Versuchen, die man mit festen Massen angestellt hat, deren Alter es wahrschein-

lich machte, dass alle Lebensfähigkeit in ihnen erlo-
b. schen sei, z. B. mit Mumienmasse. Ebenso hat man Versuche angestellt, die beweisen sollten, dass das Flüssige nicht Träger von Keimen sein könne; gegen diese Versuche aber, die in nicht anderer Weise, als die eben gedachten, angestellt wurden, gelten auch die eben angedeuteten Gegengründe in gleichem, vollem
c. Maasse. Nun von den luftförmigen Bestandtheilen der Aufgussgemenge. Hier leugnete man zuerst im Allgemeinen die Möglichkeit, dass die Luft Träger von Keimen sein könne, aus Gründen der Naturlehre. Man sagte, alle keimfähigen Stoffe sind schwerer, als Wasser, wie sollen sie sich in die Luft erheben? Da hat nun freilich die Beobachtung diesen Zweifel durch Thatsachen niedergeschlagen. Erstens ist durchaus nicht jeder Keim schwerer als Wasser, sondern wir kennen eine Menge von Keimen, welche regelmässig auf das Wasser abgesetzt und an seiner Oberfläche der brütenden Sonne dargehalten werden; zweitens wissen wir auch von vielen Keimen, dass sie, durch die Luft getragen, vom Winde hierhin und dorthin versetzt werden. Und diese Erfahrungen gelten von Keimen, die nicht zu den kleinsten gehören, sondern sehr wohl dem nackten Auge wahrnehmbar und der unmittelbaren Beobachtung zugänglich sind; wie will man da glauben, dass Körperchen, welche zu den kleinsten uns bekannten gehören, und deren Bestandtheile im Wesentlichen denen jener grösseren gleich sind, schwerer als jene und den tragenden Kräften in Wasser und Luft zu schwer sein sollten? Aber die Vertheidiger wiederholter Urzeugung selbst haben uns darauf aufmerksam gemacht, dass das aus der Luft niedergeschlagene Wasser, der Thau nehmlich, die fruchtbarste Flüssigkeit zur vermeintlichen Urzeugung von Aufgusstbierchen sei; doch wohl, weil die in ihm gesammelten Wasserdünste, welche die gleich ihnen ungesehenen Keime schwebend in der Luft erhielten,

diese kleinen Körperchen mit sich sammelten, als sie verdichtet niedersinken mussten; vielleicht auch, weil ausserdem der Thau schon allein die Entwickelung der in ihm zu vermuthenden Keime förderte, noch bevor dieselben mit ihm zum Aufgusse verwendet wurden, so dass jene in diesem um so früher ihre völlige Entwickelung erreichen und zu neuer Fortpflanzung fähig werden konnten. Aus dem eben Angedeuteten folgt schon von selbst, dass auch ein zweiter Einwurf gegen die Annahme des Vorhandenseins von Keimen in der Luft ungegründet sei, der nehmlich, dass ja die Keime in der Luft austrocknen müssten und dadurch ihre Entwickelungsfähigkeit verlieren würden. Die Luft ist anerkanntermaassen beständig mit mehr oder weniger Feuchtigkeit geschwängert, und da die Keime, wie aus der Aehnlichkeit aller andern lebensfähigen Stoffe mehr als wahrscheinlich wird, mehr Kraft haben, Feuchtigkeit aus ihrer luftigen Umgebung an sich zu ziehen, als diese unter gewöhnlichen Umständen ihnen zu entziehen vermag, da die Keime überdies auch den Bewegungen der Wasserdünste in der Luft folgen, da sie namentlich von ihnen getragen und bei deren Verdichtung nicht von ihnen verlassen werden, sondern mit denselben niedersinken, so scheint die Besorgniss, dass die kleinen Keime in der Luft nicht fortleben könnten, sondern ersterben müssten, nicht gerade begründet. Noch weniger begründet aber erscheint sie, wenn man sieht, wie die Natur überdies noch verschiedene Einrichtungen getroffen hat, welche das Austrocknen und das damit verbundene Absterben der kleinen Keime, welche bestimmt sind, längere oder kürzere Zeit mit unscheinbarem Leben die Luft zu beleben, erschweren und verhindern können, z. B. die Anhäufungen derselben, ihre Bedeckung mit verschiedenen abschliessenden Stoffen u. s. w., wovon später (§. 21. L. a.) ausführlicher zu sprechen sein wird. Es fehlt somit auch für

die Behauptung, dass die Keime kleiner Wesen nicht mit den luftförmigen Stoffen zum Aufgussgemenge gelangen könnten, ein annehmbarer Grund. Vielmehr scheinen Versuche, wie sie Schwann, Helmholtz und Andere gemacht haben, indem sie Aufgüsse mit künstlich gereinigter und nothwendig aller lebensfähigen Beimengungen baarer Luft in Verbindung brachten, wohl in Etwas für jene Annahme zu sprechen. Wenn nehmlich jene Versuche, deren Ergebniss war, dass sich keine Aufgussthierchen bildeten, auch durchaus nicht beweisen, dass Keime in der Luft vorhanden gewesen und getödtet worden seien, so steigern sie doch die Wahrscheinlichkeit, dass in anderen Fällen, wo man Versuche mit Luft anstellte, die nicht vorher in entsprechender Weise vorbereitet worden war, und wo man Aufgussthierchen erscheinen sah, die Luft den Träger für dieselben abgegeben haben könne. Aber alle diese vereinzelten Beweise, dass lebende Wesen
d. entstünden, auch wenn ihre Keime nicht im festen (a) oder im flüssigen (b) oder im luftförmigen Bestandtheile (c) der Aufgussgemenge angenommen werden könnten, wären überflüssig geworden und ihre eben unternommenen Wiederlegungen wären zu Nichts gemacht, wenn man beweisen könnte, dass lebende Wesen auch in solchen Gemengen entstünden, in deren sämmtlichen drei Gemengtheilen die Annahme lebender Keime durchaus unmöglich sei. Das allein wäre ein bündiger Beweis, dass später in diesen durch und durch ertödteten Gemengen auftretende lebende Wesen nicht aus Keimen, sondern durch Urzeugung oder wiederholte Urzeugung allein entstanden sein könnten. Und dieser Beweis galt für gelungen. Was sollen wir also dazu sagen, wenn wir hören, es wurden alle drei Stoffformen zu Aufgüssen in einer Weise gewählt, welche die Ausschliessung jedes lebens- und keimfähigen Körpertheiles völlig unzweifelhaft und sicher machten, und dass man dem ungeachtet lebende Wesen

in diesen Aufgüssen entstehen sah? Wir sollen uns nicht abschrecken lassen, das Wunder genauer anzusehen (§. 17. J. b.) und zu zweifeln. Dann werden wir antworten, dass nach den jetzigen Erfahrungen die Voraussetzungen nicht richtig, die Vorsichtsmaassregeln nicht sicher genug gewesen seien, um jeden Zweifel zu beseitigen und den gemachten Schluss als begründet erscheinen zu lassen. Ein frisch aus der Mitte des Blockes geschlagenes Granitstück mit frisch destillirtem Wasser übergossen und unter Sauerstoffgas oder Wasserstoffgas gebracht, gab, dem Sonnenlichte ausgesetzt, grüne Materie mit Confervenfäden! Doch: Von der Hand des versuchenden Forschers selbst konnten sich an ihr haftende Keime, lebende Stäubchen, auf das todte, nur eben erst aus der Finsterniss im Innern des Steinblockes an das Licht des Tages gehobene Granitstück streifen: das frisch destillirte Wasser konnte im Falle auf den Steinbrocken aus der Luft, durch die es strich, die verschiedensten Keime mit sich reissen; aber das hinzugesetzte Gas mochte die gemeine Luft nicht zu ersetzen im Stande sein, und wenn es auch nicht geradehin tödtlich auf die vorgefundenen Keime wirkte, doch nur den wenigsten und geringsten genügen, um, vielleicht im Vereine mit den kleinsten Luftmengen, die an den Rauhheiten des Granitsplitters hafteten, ihre Entwickelung möglich zu machen, während die übrigen Keime und mit ihnen ganze Welten ihrer Erzeugnisse zu Grunde gingen. — Man wird den Zweifler tadeln und seinen Unglauben belächeln; aber ist denn die Annahme wiederholter Urzeugung nach Allem, was wir bisher wirklich wissen, in der That auch nur um das Mindeste weniger gewagt und mehr begründet, als die Möglichkeiten, welche unsere Zweifel veranlassen? Und doch sind diese Möglichkeiten keine Hirngespinnste, so gewagt sie erscheinen, sondern stützen sich auf Versuche, die in der That genauer, als jene angestellt und auf richtigere Voraussetzungen gegründet waren.

F. §. 14. Und wird etwa die Behauptung, dass die Annahme von Keimen in den Aufgussstoffen unbegründet und unzulässig sei, dadurch unterstützt, dass man von dem durch die Natur selbst auf das Wunderbarste beschränkten Vorkommen einzelner Geschöpfe spricht? Man hat freilich Beobachtungen der Art benutzen wollen, um zu beweisen, dass eben nicht die Annahme von Keimen, sondern nur der Glaube an das Zusammentreffen ganz eigenthümlicher, durch die Feinheit ihrer Unterschiede unsern Sinnen unzugänglicher Umstände und Bedingungen im Stande sei, das überraschende Wunder zu lösen. Und Hauptstütze für diesen Beweis waren von jeher die Binnenthiere. Will man es recht alltäglich und kahl ausdrücken, was das Schlagwort dieses Beweises ist, so kann man sagen: Zugegeben, dass bei unsern künstlichen Versuchen mit Aufgüssen der verschiedensten Art für den, der zweifeln will, immer noch eine Ausflucht, stets noch eine Möglichkeit übrig bleibt, Ungenauigkeiten in den Versuch hinein zu deuten, so haben wir doch Versuche, welche, von der Natur selbst angestellt, jeden Zweifel an ihrer Genauigkeit unmöglich machen. Seht das lebende Thier in eines Menschen Auge, seht die Binnenwürmer, welche das Hirn der Schaafe bewohnen, und dann zweifelt noch, dass lebende Wesen auch anders als aus Keimen zu verschiedenen Malen entstehen können! — Je mehr man den Gegner achtet, um so strenger fasst man ihn in's Auge. Hier kämpft ein Achill für die wiederholte Urzeugung; spähen wir sorgsam nach dem Male seiner Ferse, das die Berührung von der Göttin Hand verwundbar machte.

Als geschlossenes Bläschen entstand des Menschen Hirn; in die festesten Gebilde des Körpers ward es, noch ehe es vollendet war, als Heiligstes gebettet, sechsfach abgeschlossen trat es an die Welt, und selbst dem reinen Lichte ward kein Zutritt zu ihm, nur durch seine Diener darf es sich ihm nahen: und

doch ein Wesen in ihm, das ihm fremd ist! Wie sollte das von Aussen zu ihm dringen? Nein, nur in und aus ihm selber konnte es entstehen; es muss ein Spiel sein, in welchem sich die Kraft erging, die mehr vermochte, als sich selbst erhalten; ein neues Wesen hat sie sich geschaffen, an dem sie ihre Wunder offenbare; sie hat sich selbst getheilt und blieb doch Eins: das Hirn in seiner wunderbaren Macht entnahm sich selber Stoff und Leben, und ein neues Wesen trat aus ihm in's Dasein — ein *Cysticercus cellulosae*. Ringsum geschlossen ist die Kammer des Auges, keine menschliche Hand, von der ein Keim sich streifen konnte, schloss sie; kein Wassertropfen, der die Luft um eines ihrer geringsten Stäubchen ärmer machen konnte, ist je in sie gefallen; kein Hauch, der ein Lebendes mit sich hauchen konnte, ist je durch sie gestrichen: und doch ein Wesen in ihr, das ihr fremd ist! Es konnte nicht anders dahin gelangen, als dadurch, dass ganz eigenthümliche Verhältnisse und Zustände ihres Inhaltes und ihrer Theile sich entwickelten, dass eine neue, ihrem Leben fremde Lebenskraft sich in ihr erzeugte, welche nicht Eins mit ihr sein und bleiben konnte, sondern sich von ihr trennen und sich ein eigenes Werkzeug formen, einen eigenen Körper zum Schauplatze ihrer Thätigkeit erzeugen musste — einen *Cysticercus cellulosae*. Eingehüllt in straffe Faserhüllen liegen die Muskeln unter der Haut, welche für Nichts wegsam ist, als für kaum merkbare Dünste, und durch welche kein Gang, kein Spalt hindurchführt; da, abgeschlossen von aller Welt, leben und weben sie: und doch auch in ihnen ein Wesen, das ihnen fremd ist! Ein kleines, ohnmächtiges Wesen, ohne Wehr und Waffen, wie sollte das vermocht haben, die festen Hautwände zu durchbohren, um seinen Sitz im Innern des Muskels zu suchen, dessen Dasein hinter jenen es nicht kennen konnte? Es ist nicht anders begreiflich, als dass die Muskeln selbst, welche bestimmt

sind, für sein ganzes Leben seine Heimat zu werden, auch sein Geburtsort seien. Dieser unvollkommene Schmarozer muss einst Theil des Gebildes gewesen sein, das ihn enthält, und nur durch einen neuen Schöpfungshergang kann er daraus zum selbstständigen Wesen geworden sein — ein *Cysticercus cellulosae*.

Wie aber? Die dichte, kaum mehr zusammendrückbare Masse des Hirns in ihren starren Hüllen, die stille Flüssigkeit der Augenkammer zwischen ihren zarten Wänden, und das immer fort bewegte, jetzt zusammengezogene, jetzt wieder erschlaffte Gewebe des Muskels; die eine mit kaum merkbarem Wechsel ihrer Stoffe, die andern im regsten Austausche ihrer Bestandtheile begriffen; jede in ganz anderer Weise, in ganz andern Verhältnissen, zum Theil aus ganz verschiedenen Stoffen zusammengesetzt, die sind alle für den *Cysticercus* gleichbedeutend; jede gleich der andern vermag ihn aus sich selbst zu zeugen, seine Mutter zu werden, und keine drückt ihrem Kinde ein Zeichen auf, an dem es als ihr Kind vor der Welt erkannt werde? Das ist das Mal der Sterblichkeit an der Ferse des Achill. Wie stimmt das mit der Lehre, dass schon die leiseste und kleinste Abweichung in der Mengung und in den Verhältnissen der Stoffe Ursache einer neuen Form werde? Wie vereinigt sich das mit der Lehre, dass jeder Theil des Körpers vermöge der eigenthümlichen Beschaffenheit seiner Grundtheile Schöpfer eigenthümlicher und ihm besonders angehöriger Wesen werde? Jedes zufällige, von Menschenhand zusammengeführte Gemenge soll Selbstständigkeit genug besitzen, seine eigene Welt aus sich zu schaffen, und die eigenthümlichsten, verschiedensten, im ununterbrochenen Stoffwechsel sich doch in ihrer Einheit behauptenden und in ihrem Wesen unveränderlichen Gebilde des lebenden Körpers sollten jenen darin nachstehen! Doch da legen wir ja

unsern Gegnern wohl Behauptungen unter, die keineswegs die ihrigen sind. Nein. Sie haben uns eben den Satz aufgestellt, dass die Binnenthiere jedes Körpers nicht anders entstehen können, als durch eine, jedem von ihnen ganz eigenthümliche und wesentliche Verbindung von Stoffen und Umständen, und dass eben auch der *Cysticercus* im Auge sowohl, als im Hirn und in den Muskeln nicht anders entstanden gedacht werden könne, als durch eine bestimmte, durch und durch für ihn eigenthümliche und besondere Zusammenfügung von Lebensbedingungen. Ist dem so, dann verlangen wir mit vollem Rechte Eins von Beiden: entweder den Beweis, dass die Augenkammer sich verhalten könne wie Muskelgewebe, und dass Muskeln dem Hirne gleichbedeutend werden können; oder den Beweis, dass der *Cysticercus* im Auge ein anderer sei, als in den Muskeln, und ein anderer, als im Gehirne. Denn nur Eins ist möglich: entweder entsteht das Thier wirklich ohne Keim, oder es entsteht aus einem Keime. Im ersten Falle kann dieselbe Form heute nur unter ganz denselben Umständen entstehen, wie vor tausend Jahren, und dazu ist vor Allem unerlässlich, dass auch der Ort, in welchem, und die Umgebung, durch welche jene bestimmte Form entsteht, dieselben seien, wie sonst: ist also Hirn, Auge und Muskel nicht einerlei, oder kann nicht das Eine zum Andern werden, so können sie auch nicht dieselbe Thierform zeugen. Der zweite Fall giebt die Möglichkeit, dass auch unter den verschiedensten äussern Umständen dieselbe Form erscheine, denn dem Keime ist es wesentlich, das in ihm Schlummernde, den Gedanken, der sein Wesen ausmacht, auch unter den verschiedensten Verhältnissen in seiner Weise zur Erscheinung zu bringen.

Man sagt, und gewiss mit dem vollsten Rechte, der Forscher dürfe Nichts glauben, als was er sieht. Wo sich uns aber Erscheinungen darstellen, in denen

wir schlechterdings nur das Ende, das letzte Glied eines Ganzen erkennen können und wirklich sehen, ohne dass es uns gelingt den Rest, den Stamm desselben zu erkennen, wo sollen wir da diesen Stamm suchen, in welcher Gestalt sollen wir ihn vermuthen? Denn eine Vorstellung müssen wir uns von dem machen, was wir suchen wollen, sie muss uns zu Ariadnes Faden werden, darohne würden wir in den Irrgängen der Schöpfung rettungslos umherstreichen. Die einzige Vorstellung aber, die wir uns von der Entstehung eines lebenden Wesens machen können, ist die, dass es aus einem Keime, der gezeugt wurde, sich entwickele. Die Entstehung eines Geschöpfes durch Urzeugung ist ein Luftbild für uns, von dem wir keine Vorstellung vor unsern Sinnen befestigen können. Was also liegt uns näher, jene fest zu halten, um, durch sie geleitet, den Ausweg aus dem Dunkel der Schöpfung zu suchen, oder ihren Faden fahren zu lassen und blind nach Gespenstern zu haschen, die uns neckend immer tiefer in die Finsterniss locken? Der Wurm im Hirne aber, wie der im Auge und der im Muskel ist Nichts, als das letzte Glied der Kette von Bildungsvorgängen, durch welche er entstand, ob wir diese nun aus den körperlichen Gliedern einer Entwickelungsstufenfolge eines Keimes uns zusammengesetzt denken, oder aus den räthselhaften Zufälligkeiten, die eine wiederholte Urzeugung bedingen sollen, uns ihre luftigen Ringe schmieden mögen. Ein Ring der Kette ist uns geworden und fort und fort reizt sein Besitz uns, die ganze Kette uns zu eigen zu machen. Wo also suchen wir die? Im Reiche der Körper oder dem der Träume? Gewiss im ersten! Zwar ist die Mühe gross und das Dunkel tief, und lockend umgaukeln unsere Sinne die hellen Bilder, welche der Geist in seiner Freiheit schafft, während der Leib in

engen Fesseln mit dem Leibe kämpft. Aber, dass wir es nicht vergessen, es sind nur Luftgebilde, keine wahren Dinge, die uns locken, und Nichts, als Träume können sie uns werden, wenn wir uns ihnen hingeben und sie belauschen. Freilich Träume, die uns vorzuspiegeln scheinen, was wir suchen, die uns zu gewähren scheinen, was wir begehren; aber wo ist die Sicherung, dass das Spiegelbild das Bild des Dinges und der Schein, der wahre Abglanz dessen ist, was wir suchen? Wo ist die Sicherung, dass es nicht eitel Täuschung sei, was wir so gern für wahr hielten, weil es unsern Durst stillen und unser Verlangen sättigen könnte, wenn es wirklich wahr wäre?

Darum beweist uns, dass die Cysticercen im Gehirne, in der Augenkammer und dem Muskelgewebe des Menschen, dass die Ascariden im Darme und im Auge des Frosches, dass, um Eschricht's launiges Beispiel zu wiederholen die Botryocephalen im Darme eines russischen Adeligen, eines polnischen Juden und eines schweizer Gemsenjägers je verschiedene Arten seien, und es ist wenigstens die Möglichkeit erwiesen, dass jedes jener Wesen eigenthümliches Geschöpf seiner Umgebung sein könnte. Oder beweist uns, dass das Hirn und die Muskeln des Menschen, das Auge und der Darm des Frosches, der Speisebrei eines russischen Adeligen, eines polnischen Juden und eines schweizer Gemsenjägers je einander gleich seien, und ihr habt wenigstens die Möglichkeit dargethan, wie hier und dort, auch ohne Keim, doch dieselbe Form hätte entstehen können. Ohne diese Beweise gilt der Satz von dem beschränkten Vorkommen einzelner Geschöpfe in ganz bestimmten Gebilden nicht, sondern steht mit der Erfahrung in Wiederspruch, welche uns belehrt, dass jene Geschöpfe in den verschiedensten Gebilden gefunden werden. Und selbst wenn jene Beweise geliefert würden, so würde noch immer mit dem

Beweise, dass wirklich schon einmal geschaffene Wesen zum zweiten Male durch Urzeugung entstehen können, auch der andern fehlen, dass die Thiere, von denen unsere Beispiele genommen sind, auf diese Weise entstanden sein könnten.

Ohne diese Beweise aber halten wir den Faden fest, den wir in Händen haben und suchen die Entstehung jener Thiere aus Keimen zu erkennen. Denn nur von diesem Faden haben wir Etwas gesehen und nur an ihn glauben wir daher; die wiederholte Urzeugung ist ein Traum, der dem Menschen mit in's Leben folgte, als er durch die fortschreitende Urzeugung der Welt zum ersten Male zum Leben erweckt ward. Wir suchen die Entstehung jener Thiere aus Keimen zu erkennen, denn nur die Entstehung aus Keimen haben wir an Thieren, wie überhaupt an lebenden Wesen gesehen und müssen an sie glauben; von den eigenthümlichen, unseren Sinnen unzugänglichen und ihrer Feinheit wegen unmerklichen gleichmässigen Veränderungen, welche im salzigen Wasser der Augenkammer, im Fette der Hirnmasse, im Faserstoffe des Muskelgewebes u. s. w. Bedingungen der Entstehung eines und desselben Thieres werden sollten, haben wir eben so wenig gesehen, oder sonst wie gemerkt, als von den Unterschieden der Lebenszustände einzelner Gebilde oder der Mischungs- und Spannungsverhältnisse einzelner künstlicher Gemenge, wie dieselben Anlass zur Entstehung verschiedener Geschöpfe in den scheinbar gleichen Gebilden oder Gemengen werden sollten. Sind wir in diesem Bestreben auch noch weit vom Ziele, und können wir uns kaum noch rühmen, mehr, als den ersten Schritt auf unserm Wege gethan zu haben, so dürfen wir doch sagen, dieser erste Schritt habe festen Boden getroffen. Und liegt auch rings umher an unserm Sehekreise tiefer Moor, so dürfen wir doch hoffen, auch für den zweiten und

die folgenden Schritte noch immer wieder einen Fuss breit Grund zu finden, bis es uns gelungen sein wird, den ganzen Moor zu überschreiten. Indessen muss die weitere Darlegung dieses ersten festen Punktes, auf den wir unsere Hoffnung bauen, dass nehmlich die Naturerscheinungen, welche uns Aehnlichkeit mit unsern Versuchen über wiederholte Urzeugung zu haben scheinen, keine solche Versuche sind, sondern durchaus gewisse, wenn auch seltene Vorgänge, denen eine ganz andere Bedeutung zukommt, als jenen, einem andern Abschnitte (§. 18. C. b. β.) aufbehalten werden. Hier müssen wir uns begnügen erkannt zu haben, dass das beschränkte Vorkommen einzelner Thiere in bestimmten Gebilden nicht erwiesen sei und dass, auch abgesehen davon, zur Erklärung dieser vermeintlichen Erfahrung die Annahme wiederholter Urzeugung nicht nothwendiger sei, als die Annahme wahrer Fortpflanzung, weil nicht mehr und nicht wichtigere Gründe zu Gunsten jener sprechen, als zu Gunsten dieser. Denn die Voraussetzung ist durchaus ungegründet, dass die Natur ihr Möglichstes gethan habe, um eine vollständige Absperrung der einzelnen Gebilde nach Aussen hin zu bewirken, wie wir es wohl bei unsern Aufgussversuchen zu thun uns bemühen. Wäre das der erweisliche Zweck der Natur bei der Einrichtung der betreffenden Gebilde gewesen, so müsste man freilich auch annehmen, dass sie ihn erreicht habe, denn die Natur versucht nicht; sie will und vollendet. Es ist aber kein Gebilde geschaffen worden, um abgesperrt zu werden, sondern damit es mit andern in Wechselwirkung trete, und jedes ist mit eigenen Kräften und mit bestimmten Graden von Selbstständigkeit ausgerüstet worden, um auch fremden d. h. nicht von Vorn herein zu seinem Verkehr bestimmten Körpern und deren Einflüssen zu begegnen. Wir finden auch kein Binnenthier, das nicht seine Umgebung und den

Körpertheil, der ihm zum Aufenthalte dient, zu gesteigerter Thätigkeit und zur Gegenwirkung anregte. Weshalb sollen wir, gegen die Erfahrung, annehmen, dass einzelne Theile bestimmt seien die Gegenwart einzelner Thiere zu ertragen, da sie doch gegen andere empfindlich sind, oder wohl gar verschiedene Thiere in und aus sich selbst für sich zu schaffen, nur um gegen die einen ankämpfen und gegen die andern unempfindlich sein zu können? Ein Körper aber, der nicht nur kein nothwendiger Theil eines andern ist, sondern sich ihm sogar feindlich verhält, scheint zur Erklärung seiner Entstehung auch nicht zu fordern, dass man annehme, er sei ein eigenthümliches Erzeugniss jenes, vielmehr wird mindestens dieselbe Wahrscheinlichkeit dafür sprechen, dass er ohne jenen und ausser ihm entstanden sei. Die Frage wie er denn nun wirklich entstand und wie er in jenen gelangte, ist eine andere und wird an dem schon angeführten Orte zu besprechen sein.

G. §. 15. Aber immer neue Truppen führt man gegen uns auf, und jede Lücke, die wir in die feindlichen Reihen brachen, sucht man mit ihnen zu füllen. Wenn es keine Urzeugung als Fortpflanzungsmittel giebt, sondern jede Wiederholung einer Art stets durch Keime vermittelt wird, so lässt es sich, sagte man, damit nicht vereinigen, dass die Keime gewisser Geschöpfe zu ihrer Ausbildung, abweichend von andern Keimen, eigenthümliche Bedingungen und zwar gerade die Grundbedingungen jeder Urzeugung, nehmlich das Zusammentreffen und Zusammenwirken verschiedener Stoffe in den drei Zusammenhangsformen erfordern sollten.

Von diesem Einwurfe bedarf aber jeder einzelne Theil noch eines besondern Beweises und jeder dieser Beweise erst des Nachweises seiner Möglichkeit. Denn erstens besteht die angenommene Verschiedenheit un-

ter den Keimen gar nicht, sondern jeder Keim, der grösseste wie der kleinste, bedarf zu seinem Bestehen der drei Zusammenhangsformen, des Festen, des Flüssigen und des Luftförmigen, und auch keiner kann sich ohne eine dieser drei Grundbedingungen entwickeln. Wir dürfen also eben so wenig in dieser Beziehung eine Verschiedenheit der, für die einzelnen Geschöpfe erwiesenen oder vermutheten Keime voraussetzen, wie die Fürsprecher einer wiederholten Urzeugung in Beziehung auf diese zwischen den einzelnen Klassen von Geschöpfen unterscheiden; sondern wie jene das Bestehen wiederholter Urzeugung für alle Klassen durch das gesammte Pflanzenreich und durch das Thierreich bis zu den Wirbelthieren hinauf behaupten wollen, so müssen wir für sämmtliche Keimformen lebender Wesen von der Alge bis zum Säugethiere dieselben Lebensbedingungen, Luft, Wasser und Festes in Anspruch nehmen. Zweitens aber fehlt der Beweis durchaus, dass die Grundbedingung und einzige Bedingung jeder Urzeugung das unbestimmte Zusammenwirken verschiedener Stoffe in den drei Zusammenhangsformen sei (§. 13. d.); viel weniger also kann man sagen, dass eine Zeugung als Urzeugung angesehen werden müsse, weil sie jene selbe Grundbedingung habe. Dazu wäre noch erst der zweite Beweis nöthig, dass eben jene Grundbedingung der Urzeugung allein und eigenthümlich zukomme.

Wo aber überhaupt nicht eine besondere Beziehung zur Urzeugung nachweisbar ist, kann auch von keiner solchen zur wiederholten Urzeugung die Rede sein, und der gemachte Einwurf fällt somit ohne weitere Widerlegung in sich selbst zusammen.

§. 16. Endlich ist noch ein Grund für die Annahme wiederholter Urzeugung angeführt worden, dessen Beseitigung in der That nicht die leichteste ist, da wir weniger Beobachtungen als Erklärungen ihm II.

entgegenstellen können. Doch hoffen wir, wird auch schon allein die Möglichkeit anderer Erklärungen uns nicht als aus dem Felde geschlagen erscheinen lassen, wenigstens nicht bei denjenigen, welche die Billigkeit haben anzuerkennen, dass die Lehre von der wiederholten Urzeugung selbst bisher sich noch immer nicht auf irgend eine unmittelbare Beobachtung stütze, sondern auch durch und durch nur Erklärungsweise sei. Der Grund, von dem wir sprechen, ist der, dass es verschiedene Geschöpfe giebt, welche nur auf zufälligen Erzeugnissen oder Umbildungen anderer Körper vorkommen und nicht, wie die Wesen, von denen bisher die Rede gewesen ist, an irgend beliebige, aber doch im Naturhaushalte regelmässig vorhandene Körper gebunden zu sein scheinen. Denn so müssen wir von vorn herein jenen Einwurf fassen, in welchen ohne das noch manche Erscheinungen mitbegriffen werden könnten und wirklich mitbegriffen worden sind, welche in der That unter andere Gesichtspunkte gehören und schon bei diesen mittelbar ihre Erledigung gefunden haben (s. §. 8. §. 9. §. 13.). Es ist nöthig dieses an einigen einzelnen Beispielen zu erläutern, um verständlich zu werden. Es können nehmlich nicht, wie geschehen ist, Beobachtungen der Art, dass gewisse Pflanzenformen z. B. die Pilze an den hölzernen Verbandschienen des *Hôtel Dieu* oder das *racodium cellare* an Weinfässern in Kellern immer nur auf diesen einzelnen zufälligen Körpern, deren Fortbestehen kurz und deren Wiederentstehen nicht nothwendig ist, gefunden werden, mit den Beobachtungen zusammengeworfen werden, dass andere bestimmte Pflanzenformen z. B. der Pferdehufpilz oder die *Isaria sphingium*, oder bestimmte Thierformen z. B. die einzelnen Läusearten, etwa die Läuse der Rebhühner nur auf einzelnen ganz bestimmten Körpern vorkommen, welche aber in das Reich der lebenden und sich stetig fortpflanzenden Wesen gehö-

ren, oder mindestens sich regelmässig und mit Nothwendigkeit aus demselben entwickeln. Denn wenn man von den ersten sagen kann: wie sollen Keime für sie gebildet werden, auf die Gefahr hin, niemals mehr ihren passenden Boden zu finden, oder wie sollen diese Keime ihre zufällig nach Ort und Zeit zerstreuten Keimstellen auffinden? so darf man bei den zweiten diese Frage nicht aufwerfen und keinen andern Hergang suchen und voraussetzen, als den wir bei jedem andern Keime anzunehmen kein Bedenken tragen, von dem wir wissen, dass er sich nicht am Orte seiner Zeugung weiter entwickele, sondern, in alle Winde gestreut, die Erfüllung seines Lebenszieles dem günstigen Zufalle verdanken müsse. Oder soll dasselbe Vermögen und dieselbe Kraft, welche einen Palmenkeim auf die verlassene Insel des Weltmeeres trägt, und der Zufall, welcher ihn dort seinen nöthigen Keimboden finden lässt, nicht auch im Stande sein, ein Keimkörnchen von den vielen, die ein einzelner Hutpilz ausstreut, die wenigen Meilen zu verschlagen, an deren Ende der Zufall ihm leicht wieder seinen Nahrungsboden bietet? Soll es undenkbar sein, dass das Ei der Rebhuhnlaus, dessen Erzeugniss auf der Haushenne nicht hätte leben können, in einem Grübchen der Eischaale haftend, leben könne, bis es, in den Flaum des auskriechenden Rebküchleins gestreift, in Verhältnisse versetzt ward, die seine Entwickelung und dann auch das Fortleben seines Erzeugnisses begünstigten, so gut wie sich die Eier anderer Kerbthiere Monate, ja Jahre lang in ausgetrockneten oder ausgefrornen Lachen lebensfähig erhalten, um bei Rückkehr des nächsten Sommers oder in der nächsten feuchten Jahreszeit von Neuem ihre Lebensthätigkeit zu entfalten und ihre Entwickelung fortzusetzen? Wir müssen also, wie gesagt, Beobachtungen dieser Art als unter frühere Gesichtspunkte gehörig, hier zu-

rückweisen und von denjenigen trennen, welche sich auf solche Geschöpfe beziehen, deren Leben an das Vorhandensein und Bestehen zufälliger Erzeugnisse und Umbildungen der gewöhnlichen Naturstoffe gebunden zu sein scheint. Mit diesen haben wir es hier zu thun, wenn es solche giebt. Denn noch können wir nur sagen, es scheint Geschöpfe der Art zu geben; unsere Kenntniss von der Stetigkeit der Arten und von den Gränzen innerhalb welcher dieselben sich verändern und durch Kreuzung und andere Einflüsse umgeformt werden können, ohne auszuarten, und sich zu selbstständigen und beständigen neuen Formen zu verwandeln, ist nehmlich im Allgemeinen noch nicht so weit gediehen, dass wir z. B. mit Entschiedenheit die Pilze an den Holzschienen des *Hôtel Dieu* für eine eigenthümliche Art erklären könnten; vielmehr ist die Möglichkeit nicht zu leugnen, dass diese Formen nur Abarten oder Entartungen anderer seien und dass ihre Keime, wenn sie sich unter andern Bedingungen entwickeln, als die sind, unter denen ihre Mutterkörper sich ausbildeten, wieder Geschöpfe von der ursprünglichen Form erzeugen mögen. Dazu kommt, dass die Wissenschaft noch durchaus nicht mit der Beschreibung und dem Ordnen der bekannten Formen von Pflanzen und Thieren, namentlich der unteren Klassen, fertig ist, und dass daher in die Selbstständigkeit mancher Arten, auch unter jenen Schmarozern zufälliger Gebilde, Zweifel zu setzen sind.

So lange nun freilich nicht erwiesen ist, dass diese Zweifel wirklich begründet seien und so lange wir es daher als Erfahrung betrachten müssen, dass es Geschöpfe gebe, welche von der Natur an nicht natürliche Bedingungen und Grundlagen gebunden seien, — denn Weinfässer etwa sind doch nicht natürliche d. h. nothwendige, sondern künstliche d. h. zufällige Dinge —, so lange können wir freilich denjenigen, welche

auf diese Erfahrung die Lehre von der wiederholten Urzeugung bauen wollen, Nichts entgegnen, als, dass mindestens doch auch von diesen Geschöpfen Keime nachgewiesen seien und, dass wir nach den Ansichten, welche wir aus den Erfahrungen über die Keime anderer Geschöpfe uns gebildet haben, weder voraussetzen können, dass die Natur hier Dinge geschaffen haben sollte, die durch andere Einrichtungen überflüssig gemacht worden wären, noch auch einsehen können, dass die Annahme wiederholter Urzeugung für die Fortpflanzung derselben Wesen wirklich weniger unmöglich sei, als der Gedanke, dass sie in der That sich durch ihre Keime ausbreiteten.

§. 17. Wir wollen jetzt, nachdem die Gründe, J. welche von verschiedenen Seiten für die Nothwendigkeit der Annahme wiederholter Urzeugung als Erhaltungsmittel schon geschaffener Formen geltend gemacht wurden, angeführt und theils geradezu widerlegt, theils als nicht bindend erwiesen worden sind, noch den entgegengesetzten Weg einschlagen und zusehen, ob die Annahme wahrer Fortpflanzung durch Keimzeugung allein wirklich genügt, um überall die Erhaltung der Arten und Gattungen an einem Orte, so wie ihr Vorkommen an verschiedenen Orten zu erklären. Waren bisher unsere Betrachtungen hauptsächlich auf die Welt des kleinsten Raumes, wie sie ihr hauptsächlichster Erforscher genannt hat, beschränkt, so lag das an dem, was uns zur Betrachtung geboten war, nehmlich an den Gründen für das Bestehen wiederholter Urzeugung und gegen die Hinlänglichkeit alleiniger Keimzeugung zur Erklärung der Fortpflanzung und Erhaltung der sämmtlichen lebenden Bevölkerung der Erde: Gründe, die eben vornehmlich nur auf die Betrachtung jener kleinen Welt sich stützten. Jetzt werden wir uns über die Gesammtheit lebender Wesen auf unserm Erdkörper zu

verbreiten haben, einen Kreis beschreibend von den niedersten, unabhängigsten über die höchsten wieder der zu den niederern, welche an diese gebunden sind, um für jede Klasse derselben das Für und Wieder abzuwägen und dadurch zum Schlusse über die Gesammtheit zu gelangen.

a. Um also nach altem Brauche mit den Pflanzen die
A. Reihe lebender Wesen beginnen zu lassen, fangen
a. wir mit den Algen an. Die Algen haben eine zweifache Fortpflanzungsweise: Einmal durch Theilung, welche als regelmässiger Vorgang unter den zusammengesetzten d. h. aus mehren Zellen bestehenden Formen bisher nur bei *Spirogyra* beobachtet und erwiesen worden ist, als Folge zufälliger Trennung aber eine bei allen Arten mögliche und bei vielen nicht seltene Erscheinung ist. Bei den aus einer einzelnen Zelle bestehenden Algenformen z. B. den *Protococcus*-Arten fällt die Spaltzeugung mit der Sporenbildung zusammen, indem die Entwickelung der beiden Sporen innerhalb der, durch die ganze Pflanze dargestellten Sporenhülle, hier zugleich mit der Auflösung der mütterlichen Pflanzenzelle endet. Zweitens vermehren sich auch die zusammengesetzten Algen durch Sporen, welche bei verschiedenen Gattungen sehr verschiedene Entwickelungsweisen zeigen, wie deren z. B. eine andere bei *Vaucheria*, eine andere bei *Batrachospermum* u. s. w. offenbar ist, die hier aber nicht weiter zu erörtern nöthig sind.

Die Pilze haben nur eine Fortpflanzungsweise, die als natürlicher Hergang beobachtet wird, nehmlich die durch Sporen. Diese Sporen erscheinen bei den verschiedenen Gattungen in sehr verschiedenen, mannigfachen Formen; bald einzeln, je in einer Sporenhülle entwickelt, wie bei *Botrytis*, bei *Saccharomyces*; bald massenweise und dann zum Theil selbst wieder in verschiedenen Gruppen innerhalb einer Sporenhülle,

welche oft auch in einzelne Fortsätze zertheilt ist, verbunden, wie bei *Mucor*, bald in noch anderen und noch zusammengesetzteren Formen, wie sich solche z. B. bei den Trichiaceen, bei *Geastrum*, bei *Agaricus* und andern in grosser Abwechselung finden. Spaltzeugung kann bei den Pilzen zwar künstlich und gewaltsam ebenso wohl hergestellt werden, wie bei den Algen, sie ist aber bei keinem von ihnen ein nothwendiger, von der Entwickelung abhängiger Hergang, und kann daher hier nicht in Betracht kommen.

Die Flechten endlich, welche mit den Pilzen und Algen die Gruppe der Angiosporen zusammensetzen, besitzen auch dieselben Fortpflanzungsweisen, Spaltzeugung und Sporenzeugung und zwar beide als nothwendige Erscheinungen im Laufe der natürlichen Entwickelung. Ihre Sporenbildung hat das Eigenthümliche, dass sie stets in Vielfachen von 2 fortschreitet, indem sich im Innern einer einfachen Spore wieder 2 neue ausbilden. Besonderheiten einzelner Arten sind dabei noch die lebhaften und eigenthümlichen Färbungen der Sporenhüllen z. B. bei *Parmelia parietum* gelb, bei *Lecidea sanguinea* roth u. s. w. Ausserdem aber giebt es bei den Flechten auch eine Vermehrung, wenngleich nicht eigentliche Fortpflanzung durch Theilung, welche in ihrer Entwickelung begründet ist, nehmlich durch das Zerfallen des Umkreises flächenartig ausgebreiteter Flechten, wenn bei gewissem Alter und bei gewisser Ausdehnung der mittlere, älteste Theil abstirbt.

Allen diesen drei Familien, die mit so mannigfal- b.
tigen Fortpflanzungsweisen ausgestattet sind, hat man aber noch ausserdem eine wiederholte Urzeugung als Erhaltungs- und Ausbreitungsmittel beigelegt. Es wird nicht überflüssig sein, einzelne besondere Fälle, für welche dieselbe in Anspruch genommen worden ist, näher in's Auge zu fassen.

Von den Algen hat man eine Anzahl der verschiedensten Formen, welche die sogenannte priestley'sche Materie zum Theile und vielleicht manchen, ihr ähnlichen grünen Ueberzug stehender Wasser zum noch grösseren Theile zusammensetzen, kurz weg als „Infusionspflanze" in einen Begriff vereinigt, und dieser „Infusionspflanze" dieselbe Entstehungsweise zugetheilt, welche man an den „Infusionsthierchen" unumstösslich nachgewiesen zu haben glaubte: die Entstehung durch „ungleichartige Zeugung" oder, was ja dasselbe ist, wiederholte Urzeugung. Unmittelbar hat man nie das Entstehen der ersten Algenzelle aus dem Festen, Flüssigen und Luftförmigen, deren, an irgend welche Stoffe gebundene Gegenwart man als einzige Bedingung jener Zeugungsweise aufstellt, wahrgenommen. Von den Beobachtungen Burdach's, der aus kahlen Steinen, destillirtem Wasser und verschiedenen Luftgemengen jene „grüne Materie" entstehen und sogar Unterschiede in ihrer Erzeugung durch die verschiedenen festen Stoffe bedingt sah, welche er zu den einzelnen Versuchen wählte, ist schon einmal (§. 13. d.) gesprochen. Diese Versuche sind aber die wichtigsten — und neuesten, denn Lorent's und auch Ehrenberg's Versuche aus späterer Zeit, welche mit ähnlichen festen Stoffen angestellt wurden, waren erstens nicht sowohl Aufgussversuche über Steinen und Metallen z. B. Quecksilber, als vielmehr Versuche über den Grad der Schädlichkeit solcher einzelnen Stoffe für die Aufgussthierchen, also Vergiftungsversuche, und zweitens ist bei Beiden stets nur von Aufgussthierchen, nicht von Aufgusspflanzen die Rede. Es seien daher noch einige Worte über Burdach's Versuche gestattet. Er stellt in Bezug auf die Ergiebigkeit des Aufgusses eine Art Reihenfolge von Stoffen auf: Auf weissem Marmor sah er keine grüne Masse, auch keine Aufgussthierchen entstehen, selbst nicht

mit gemeinem Wasser und an freier Luft; auf Granit mit destillirtem Wasser und Wasserstoff oder Sauerstoff entstand nur „grüne Materie und Confervenfäden"; auf einer eingedickten Dammerdeabkochung mit gemeinem Wasser und an freier Luft „zahlreiche Infusorien und grüne Materie", mit destillirtem Wasser und Sauerstoff oder Wasserstoff „nur grüne Materie" und zwar im Sonnenlichte reichlicher, als in blosser Wärme, ohne Lichtzutritt. Wir dürfen hier, bei der grossen Sorgfalt, mit der augenscheinlich die bezeichneten Versuche angestellt wurden, an gröbere Täuschungen in den Beobachtungen nicht denken, gleichwohl lassen sich nicht unbedeutende Zweifel gegen deren Beweiskraft erheben, ja, sie selbst scheinen zum Beweise des Gegentheiles brauchbar. Wie Ehrenberg sich oft bei aller Mühe keine Kleisterälchen verschaffen konnte, und daher die Annahme für unabweisbar erklärt, dass sie zufällig in die Gefässe hinein gerathen, so scheinen die ersten und letzten Beobachtungen Burdach's neue Beweise für die Zufälligkeit des Gelingens der besprochenen Versuche zu sein. Denn nach allen Erfahrungen über die ersten Lebensbedingungen fehlt für die ausgekochte und eingedickte Dammerde die Möglichkeit, dass pflanzliche oder thierische Keime in ihr enthalten seien, und die Oberfläche des nackten Marmors konnte sehr viel füglicher zum Ruhepunkte solcher Keime dienen, welche dadurch in den Versuch kamen: dennoch aber ergaben die Versuche das Umgekehrte, und man wird dadurch zu der Annahme geleitet, dass unberechenbare Zufälligkeiten Grund dieser unvermutheten Ergebnisse waren. Dass aber der Granitbrocken im zweiten Versuche fruchtbarer erschien als das Marmorstück, lässt sich noch eher durch solche Zufälligkeiten erklärt denken. Denn gewiss bietet das rauhe, frisch aus der Mitte des Blockes geschlagene Granitstück für Luft-

und Dunsttheilchen mehr und sicherere Anhaftepunkte, als der feinkörnige glatte Marmor, und beeinträchtigt dadurch also unvermeidlich die Genauigkeit jedes Versuches sehr viel mehr, als jener. Es scheint aber auch der Maasstab, der heute zu Tage Alles misst und nach dem einem Jeden sein Recht erkannt wird, das Mikroskop vielleicht an Burdach's Versuche nicht angelegt worden zu sein, und es wird daher als letzter Einwurf immer noch der übrig bleiben, dass mindestens in den Versuchen, welche mit destillirtem Wasser und künstlich bereiteten Luftarten angestellt wurden, ein Mal die scheinbar unbelebte Flüssigkeit doch ihre Bevölkerung gehabt habe, da es ja doch so viele durchsichtige und wasserhelle Aufgussthierchen giebt; das andere Mal aber neben den Conferven auch noch jene Thierchen vorhanden gewesen seien und nur aus dem gleichen Grunde übersehen worden. Dazu kommen endlich die unmittelbaren Erfahrungen über die Ausbreitung der Algen durch freie, unmerkbar im Wasser vertheilte Sporen, wie sie von Carus und und neuerdings von Hannover und Andern als Ursache eines „Wassercontagiums" (wenn man es so nennen darf) gemacht worden sind; ferner Ehrenberg's Beobachtung, dass sich Algen, die er sogar bestimmt für *Hygrocrocis* erkannte, schon auf Eiern von Räderthierchen finden, woraus geradezu die Möglichkeit des Daseins von Algenkeimen im scheinbar reinsten Wasser hervorgeht und wodurch unsern eben auseinander gesetzten Zweifeln keine kleine Unterstützung gewährt wird. Kann es Etwas helfen diese Möglichkeit weiter zu verfolgen und auszuführen?.. Es ist nur nöthig, dass ein einzelnes mit *Hygrocrocis* oder einer andern Alge behaftetes Ei, oder ein anderer so beschaffener Keim eines Aufgussthierchens während der Vorbereitungen zu dem Versuche mit Granit, destillirtem Wasser und Wasserstoff, sich den benutzten Stoffen bei-

mengte, denen nachher wirklich jeder Zusammenhang mit der äussern Luft völlig abgeschnitten werden mochte, und die ganze Entwickelung der Algenmasse, auch ohne darin enthaltene Aufgussthierchen, ist so erklärbar, dass der Algenkeim, an geringere Lebensbedingungen als der Keim des Aufgussthierchens gebunden, die seinigen für einen Augenblick in dem Gemenge vorfand und dadurch in den Stand gesetzt ward, sich dieselben für die Zukunft selbst aus dem vorhandenen Fremdartigen zu bilden, wie sich der Gährungspilz die ihn umgebenden Stoffe selbst zersetzt, um sich aus ihnen und durch sie zu ernähren; während der Keim des Aufgussthierchens durch die ihn betreffenden wiederwärtigen Umstände ertödtet ward, – das ist möglich und die ganze räthselhafte Erfahrung ist dann nicht mehr räthselhafter, als das Auskriechen des Küchleins aus dem Ei.

Mehrfacher sind schon die Beobachtungen über die zugänglicheren Pilze; es sind daher fast nur Beobachtungen aus der Natur, wenig künstliche Versuche, die uns hier vorliegen. Nur die Aufgusswelt ist den Meisten so wunderbar erschienen, dass sie ganz neue und fremde Kräfte für deren Entstehen und Bestehen anzunehmen sich berechtigt und genöthigt glaubten, und doch sehen wir bei jedem Blicke fast, der die äusserste Oberfläche der uns umgebenden Schöpfung verlässt, so unzählige Male immer dieselben Wunder nur in verschiedener Zusammenstellung und in verschiedener Umgebung uns begegnen, dass wir zuletzt einsehen müssen, an ihnen keine grössere und keine vollkommenere Offenbarung der Einheit zu haben, welche Sonnen durch unmessbare Räume treibt und ein Sandkorn an seiner Stelle erhält, als an dem Dampfe, der aus unsern Schlotten steigt. – Zuerst hat man Spallanzani's Erfahrung geltend gemacht, dass „calcinirter Schimmel" auf Körper gestreut, welche nicht schon

von selbst Schimmel erzeugen können, dort keine Schimmelbildung bedinge. Dies beweist aber nicht Mehr und nicht Weniger, als dass durch die Glühhitze die Schimmelkeime ertödtet werden, keineswegs auch, dass der Schimmel auf Körpern, wo er ohne das Hinzukommen „calcinirter" Schimmelkeime erscheint, nicht aus Keimen entstünde. Der Hauptgrund aber, den man für wiederholte Urzeugung von Pilzen angeführt hat, ist die Beobachtung, dass einzelne Pilz- und Schimmelformen an einzelne, bestimmte Körper gebunden seien, auf denen allein sie vorkommen, dass, wie man sagt „die Qualität der organischen Stoffe die Qualität der Pilze bedinge", welche an ihnen erschienen. Es ist schon oben (§. 16. II.) von dieser Erscheinung im Allgemeinen die Rede gewesen; wir haben hier noch einige besondere Fälle zu berücksichtigen. Erstens ist es nach neueren Untersuchungen wahrscheinlich, dass einige der Gebilde, welche früher zum Beweise der wiederholten Urzeugung von Pilzen angeführt und benutzt worden sind, gar nicht in die Reihe der Pilze gehören, ja nicht einmal als selbstständige und eigenartige Pflanzen, sondern nur als verschiedene Entartungen des Zellgewebes wahrer Pflanzen zu betrachten seien, wie dieses Meyen von einem Brandpilze (*Uredo Maidis*) und Schleiden auch von andern für ausgemacht und erwiesen halten, und wodurch diese Gebilde ebenso weit aus der Reihe selbstständiger Pflanzen gerückt werden, wie weit z. B. die Krebszellen ausserhalb der Thierreihe stehen. Aehnliches lässt sich wohl von dem *Sporotrichum albuminis* vermuthen, welches bisher, wie jene, als besondere Pilzart aufgestellt worden ist, vielleicht auch von den *Mucedines*, die Laurent im Innern der Eier von *Limax agrestis* zwischen Schalenhaut und Embryo gesehen hat, und die bisweilen den Embryo gänzlich zerstören. Zweitens aber, was die unter der

Oberhaut anderer Pflanzen oder selbst tiefer im Gewebe derselben z. B. in den Zwischenzellengängen vorkommenden Pilze und Schimmelformen betrifft, z. B. einige *Protomyces*, so ist für mehre derselben die Fortpflanzung durch Sporen und wirkliches Keimen von Ehrenberg nachgewiesen und für andere, in den Zellsaftgängen vorkommende darf man wohl mit Recht die Erfahrungen Schwann's und einiger Andern über die Gährungspilze geltend machen, welche offenbar durch Keimzeugung entstehen und sich vermehren. Wie z. B. in den Hefen und im Harne von Zuckerruhrkranken verschiedene Formen und Arten von Gährungspilzen vorkommen, so lassen sich sehr wohl für verschiedene Pflanzensäfte auch verschiedene Pilzformen als eigenthümlich denken, ohne dass die äussere Haut der Pflanzen mit ihren Poren und Spaltöffnungen der Erklärung des Eindringens der Keime jener mit den aufgenommenen Feuchtigkeiten Schwierigkeiten in den Weg legte.

Von Flechten in's Besondere ist wiederholte Urzeugung kaum geltend gemacht worden und daher der ausdrückliche Nachweis, dass die Annahme wahrer Fortpflanzung allein genüge, um ihr Auftreten unter verschiedenen Verhältnissen und an verschiedenen Orten zu erklären, überflüssig. Denn, wenn Burdach sagt: „Flechten wachsen auf nackten Felsen in der See, weit vom Lande entfernt, und es ist sehr unwahrscheinlich, dass ihre Keime durch den Wind oder durch Vögel dahin gebracht seien", so ist das Nichts als eine Vermuthung, welche nicht gewichtiger ist, als andere Vermuthungen vom Gegentheile, und erfordert daher diesen gegenüber keine besondere Wiederlegung. Es ist daher unnöthig, bei den Flechten hier länger zu verweilen und wir können mit ihnen die Gruppe der Angiosporen verlassen, indem wir uns wiederholen, dass uns aus ihr kein Beispiel übrig geblieben sei,

welches die Nothwendigkeit bewiese, wiederholte Urzeugung zur Erklärung der Verbreitung und des Vorkommens einzelner Pflanzen zu Hülfe zu nehmen.

B. Als nächste grössere Abtheilung in Bezug auf Keimung oder Fortpflanzung kann man die noch übrigen „nicht geschlechtlichen" Pflanzen zusammenfassen.

a. Bei den Moosen, Laubmoosen sowohl als Lebermoosen, ist die gewöhnliche Fortpflanzungsweise die durch Sporen, welche gewöhnlich nicht einzeln, sondern massenweise in Sporenfrüchten beisammen liegen. Bei beiden Ordnungen aber kommt auch ausserdem die Sprossenzeugung vor, welche bald vom Stengel ausgeht, wie z. B. bei *Mnium androgynum*, bald von den Blättern, wie bei *Syrrhopodon prolifer*. — Auch die Lykopodiaceen und die Farrnkräuter sind noch mit doppelter Fortpflanzung ausgerüstet. Die ersten haben ausser der Sporenzeugung noch die Knospenzeugung, welche zwar nicht allen, aber doch einigen von ihnen zukommt, z. B. dem *Lycopodium helveticum*, und wobei die Knospen häufig sich etwas fleischig entwickeln und so zu Zwiebelknospen werden. Die zweiten aber haben neben der Sporenzeugung die Sprossenzeugung, welche bei ihnen ziemlich ausgebreitet vorkommt, z. B. bei den Hymenophylleen und in der Regel von den Blättern, sei es von ihrer Fläche oder von den Winkeln ihrer Theilungen, ausgeht. Erst bei den Schafthalmen wird die regelmässige und naturgemässe Fortpflanzungsweise einfach, nur auf Sporenbildung beschränkt.

b. Die eben erwähnten Pflanzenordnungen scheinen sich zum Theile durch ihren augenscheinlich zusammengesetzten Bau, noch mehr aber wohl dadurch der Verdächtigung, ausser durch gesetzmässige Fortpflanzung auch durch wiederholte Urzeugung zu entstehen, entzogen zu haben, dass man sie häufig nur in ihren grösseren Formen dafür erkannte, was sie sind, wäh-

rend die kleineren unter die, im gemeinen Leben so unbestimmten und so weit ausgedehnten Begriffe von Pilz und Alge oder von Conferve und Flechte ohne Weiteres untergebracht und auch wohl noch zum Belege für manche Eigenthümlichkeiten benutzt wurden, die man jenen andichtete. Denn kaum lässt es sich anders begreifen, dass man zur Erklärung der Entstehung und Verbreitung dieser an sich gewiss sehr wunderbaren und in Vielem noch so räthselhaften Gewächse, einen leichten Ausweg, der noch durch seine wunderbare Unerfasslichkeit etwas Anziehendes hat, unbenutzt gelassen haben sollte, während man doch denselben Weg recht breit trat, um einer Vermuthung zu Liebe ganz andere Dinge über ihn zu ziehen, für die es der offenen und geebneten Wege schon genug gab und giebt, um die Bahnung neuer durchaus überflüssig zu machen.

Man hat nehmlich in der That nicht wenige Beispiele angeführt, dass Gewächse aus den noch übrigen Ordnungen, welche die Erklärung ihrer Fortpflanzung schon mit ihrem Namen an der Stirn tragen, dass geschlechtliche Pflanzen, deren natürliche Fortpflanzungsweise unbestrittener Maassen stets Pollenzeugung, nur in seltenern Fällen auch Sprossenzeugung ist, und wie wir täglich sie mit eigener Hand von einem Orte zum andern verpflanzen, durch wiederholte Urzeugung ausgebreitet würden. Solcher Art sind Beobachtungen wie das zahlreiche Erscheinen einzelner Gewächse auf Brandstätten, auf dem Boden ausgetrockneter Teiche, auf frisch umgegrabener Erde, auf neu dem Meere abgewonnenem Lande oder auf Stellen, die längere Zeit von Gletschern bedeckt waren, obgleich diese Pflanzen vorher vielleicht auf grössere Strecken in der Umgegend nicht gefunden wurden. Diese Beispiele lassen aber wohl jede andere Annahme zu ihrer Erklärung eher zu, als die einer wieder- C. a. b.

holten Urzeugung. Wenn z. B. Franklin erzählt, dass in Nordamerika über niedergebrannten Fichtenwäldern stets Pappeln wüchsen, oder wenn man nach dem Ausbrennen der Wurzeln auf gefällten Waldstrecken Deutschlands zuerst *Spartium scoparium* die Brandfläche bedecken sah, oder wenn die Stätte abgefällter Urwälder zuerst vom Buffalo-Klee überwuchert wird, so scheinen das nicht andere Vorgänge zu sein, als Wiederholungen von Naturerscheinungen, die wir im Grossen auch auf anderen Gebieten sehen, z. B. an der Ueberwucherung des Fluthgebietes des grossen Weltmeeres auf flachen, schlammigen Küsten Südamerikas u. s. w. von den Manglebäumen, oder an den Wucherungen der *Salicornia herbacea* und ähnlicher Pflanzen auf den unbeständigen Sandgestaden unserer nordischen Meere, und wie wir sie im Kleinen selbst der Natur nachahmen, indem wir wandernde Sanddünen mit Sandpflanzen besetzen, um dadurch später auch anderen Pflanzen das Fortkommen auf jenem Boden möglich zu machen. Jene Erscheinungen, so wenig wie diese scheinen Etwas mit der wiederholten Urzeugung gemein zu haben, sondern sie sind uns eben Beweise, wie in fortschreitender Verwandlung unmerklich die grössten Veränderungen auf der Erdoberfläche vor sich gehen und wie im Reiche lebender Wesen Keines vereinzelt dasteht, sondern Eines vom Andern abhängig und wieder des Dritten Vorläufer ist. Denn das wird Niemand behaupten wollen, dass vielleicht die Asche nordamerikanischer Fichtenwälder sich so wesentlich von der Asche solcher deutschen Wälder unterscheiden sollte, dass jene nothwendig Pappeln und diese etwa den Seidelbast eben so nothwendig aus sich selbst erzeugen müsste. Dass hier der Seidelbast auftritt, und dort die Pappel, ist eine gleiche Zufälligkeit, nur dass beide auf dem Aschenboden wuchern ist Etwas, das mit der vorausgegangenen

Zerstörung des Fichtenwaldes zusammenhängt. Und so erscheinen dort die Manglebäume, da der Buffaloklee nicht durch wiederholte Urzeugung, sondern als die Erzeugnisse der Keime, welchen da und dort der Boden mehr zusagte, als allen anderen. Wenn ferner angeführt wird, dass Stellen, welche früher von Gletschern bedeckt waren, nach deren schnellem Abschmelzen schnell von den mannigfachsten und vollkommensten Pflanzen bedeckt wurden, die vielleicht auf den Felsen umher in weiter Entfernung nicht standen, so muss man dabei bedenken, dass die Gränzen der Gletscher fortwährend wechseln, dass dieser Wechsel im Ganzen und Grossen zwar einigermasen mit der Fortbildung der Gletscher im Zusammenhange steht, im Einzelnen aber sehr mannigfache Abweichungen zeigt, so dass Gletscher in einem Sommer grosse Strecken, mehre Fuss weit, zurückweichen können, über die sie eben erst im Laufe mehrer Jahre langsam vorgerückt waren; kennt man dann die Haarspalten, welche sich oft durch die ganze Dicke des Gletschers hindurch ziehen, die Rinnen fliessenden Wassers in und unter den Gletscherfüssen, und denkt man daran, dass der Boden unter dem wechselnden Gletscherrande sich über dem Gefrierpunkte warm erhält und dass er namentlich an der Gränze des Gletschers, wo dessen wechselndes Rückwärts- und Vorwärtsschreiten bald Bewachsung möglich macht, bald sie wieder zerstört, nicht aus kahlem Fels besteht, sondern mit einer nahrungshaltigen Dammerdeschicht bedeckt ist, — so wird man um die Erklärung der gedachten Erscheinung nicht verlegen sein. Denn man hat erstens die Möglichkeit, dass jährige Wurzelstöcke früher da gewesener und vom vorschreitenden Gletscher zerstörter Pflanzen im feuchten, nicht gefrorenen Boden lebend geblieben sind und nun, von ihrem Alp befreit, an der frischen Luft anfathmend, zu neuem Wachsthume

erwachten; man hat zweitens dieselbe Möglichkeit für Samen und andere Keime, und kann sich drittens sehr wohl denken, dass dergleichen aus entfernten Gegenden durch die Luft herbeigeführt, mit den Gletscherwassern von der Oberfläche des Eises zu Boden gezogen und am Fusse gesammelt wurden, wo sie vielleicht nur wenige Wochen in schlummerndem Zustande lagen, bis die stärkere Sommersonne sie vom Eise befreite und in's thätige Leben zurückrief. Und so finden wir auch für die übrigen ähnlichen Beobachtungen alle hinlängliche Erklärungsgründe in den Erfahrungen, welche uns über Ausdauer, Verschlagung lebender Körper, über regelmässige Veränderungen der äusseren Umgebungen, über zufällige aber nicht seltene Umformungen des Bodens u. s. w. zu Gebote stehen. Wir können also noch viel weniger für die höheren Pflanzen die Nothwendigkeit einsehen oder auch nur uns denken, zur Erklärung ihrer Verbreitung widerholte Urzeugung annehmen zu müssen, als wir es bei den untersten und geringsten gekonnt haben.

b. §. 18. Wir müssen nun, nachdem wir das Pflanzenreich bis in seine höchsten Formen verfolgt haben, wieder zu Wesen niederer Form zurückkehren, um das Thierreich in gleicher Weise von seinen unvollendetsten Anfängen, bis herauf zu seiner höchsten Stu-
A. fe zu durchmustern. Den Anfang machen wir mit
a. den Aufgussthierchen, welche in Beziehung auf die Fortpflanzung sehr entschieden in zwei grosse Abtheilungen sich scheiden, in die Magenthiere und die Räderthiere. Die Magenthierchen pflanzen sich auf die verschiedenartigste Weise fort und zwar so, dass oft eine und dieselbe Art mehre, selbst mehr Fortpflanzungsweisen hat, als wir bei einzelnen Pflanzen gefunden haben. Ihre Vermehrung geschieht nehmlich durch Spaltzeugung, durch Sprossen, durch Knospen und durch eine vierte Zeugungsform, welche Ehren-

berg als Eizeugung beschrieben hat. Er hat sich nehmlich bemüht die Eizeugung für die ganze Gesammtheit der Magenthierchen geltend zu machen. Ob indess dieser Versuch gelungen sei, muss noch erst durch weitere Untersuchungen entschieden werden. Schon oben (§. 7. 2.) ist angedeutet worden, dass der innere Bau der Magenthierchen nicht wirklich so hoch entwickelt zu sein scheine, wie man nach der Deutung, welche Ehrenberg dem, was er gesehen hat, gab, vermuthen möchte. Hier müssen wir diese Zweifel von Neuem geltend machen; es fehlt uns nehmlich jeder Nachweiss, dass die von Ehrenberg als Eierstöcke und Hoden angesehenen Körpermassen irgend ein grösseres Recht auf diese Benennungen haben, als jeder beliebige andere Körpertheil jener kleinen Thierchen. Denn kann man auch gegen den Einwurf, dass die wahren Merkmale dieser Gebilde, ihre Früchte, an denen sie erkannt werden — für die Eierstöcke die Eier mit dem Purkinje'schen Bläschen; für die Hoden die Samenkörperchen — nicht erkannt seien, den entgegensetzen, sie möchten trotzdem vorhanden sein und nur unsern noch unvollkommenen Hülfsmitteln in der Beobachtung sich bisher entzogen haben (§. 12. D); und kann man dem zweiten Einwurfe, dass diese Unvollkommenheit unserer Hülfsmittel hier nicht in Betracht komme, weil die Grösse der Eier und auch die der Samenkörperchen in umgekehrtem Verhältniss zur Grösse des Thieres zu stehen pflege, so dass von den kleinsten erkennbaren Thieren stets auch ihre Eier, welche bisweilen sogar die Hälfte von der Grösse jener erreichen, wahrnehmbar sein müssten, auch den andern entgegenstellen, dass diese Regel gleich jeder andern ihre Ausnahmen habe, wie denn z. B. bekanntlich die Eier vieler schmarozenden Kerbthiere sich anders verhalten und fast ihrer Grösse nach in geradem Verhältnisse zur Grösse des Mutter-

körpers stehen: so sind doch erstens diese Einwürfe weder im Stande sich unter einander Abbruch zu thun, noch auch andere Auffassungsweisen derselben Dinge abzuweisen, wie z. B. die Ansicht Burmeister's, welcher die körnigen Massen, die Ehrenberg Eierstöcke nennt, gleichsam als den optischen Ausdruck des Körpergewebes ansehen will, indem er die Körner selbst für die Kerne der durchscheinenden und, ihrer geringen Licht brechenden Kraft wegen, nicht wahrnehmbaren Zellen hält, aus denen der Körper bestehe. Zweitens aber spricht die ausgemachte Theilbarkeit der in Betracht kommenden Gebilde gerades Weges gegen die bisherige Auffassungsweise, wonach sie in eine Reihe mit den Eier oder Samen bildenden Theilen anderer höherer Thiere gestellt werden. So lange daher nicht etwa erwiesen wird, dass die Eierstöcke der Magenthierchen nach Ehrenberg überhaupt nicht eigenthümliche der Fortpflanzung dienende Körpertheile seien, so lange müssen wir, wie es für jetzt scheint, wenigstens die Ansicht aufgeben, dass es Eierstöcke seien, und sie für die Bildungs- und Sammelstätte anderer Keime halten, nehmlich von Sporen. Denn dagegen spricht weder die Kleinheit der einzelnen Keimkörperchen im Verhältnisse zur Körpergrösse des Thieres, noch der Mangel an wahrnehmbarer innerer Formung der Keime, und es fällt auch damit das Räthsel der Zwitterbildung in diesen kleinen Wesen, ohne nachweisbaren Zusammenhang zwischen den vermeintlichen männlichen und weiblichen Theilen, fort. Ferner ist nicht zu vergessen, dass nicht nur in die richtige Auslegung Ehrenberg's für die Theile, welche er im Eifer für die Eizeugung als Geschlechtstheile in Anspruch nahm, sondern überdies sogar in manchen Fällen in das Dasein solcher Gebilde überhaupt, wie er sie zu sehen glaubte, Zweifel zu setzen seien. Doch dem sei nun wie ihm wolle, so wird doch

immer das feststehen, dass Ehrenberg der Lehre von der wiederholten Urzeugung die Stützen geraubt habe, welche sie, während, dass auch im luftigen Baue einer menschlichen Lehre die Kieselpanzer der kleinsten Wesen sich zu so starken Grundfesten zusammenfügen liessen, wie sie im Weltenbaue mit Nothwendigkeit sich selber aus ihnen aufbauen, sich aus den Aufgussthierchen geformt hatte. Denn mag für keins von allen dieser Wesen je ein Eikeim sich gebildet haben und mag für viele von ihnen auch nicht einmal Sporenzeugung *) nachweisbar sein, so bleibt diese doch für viele Andere bestehen, und für diejenigen, denen sie abgesprochen werden müsste, würde sich immer noch ein hinlänglicher Ersatz in den verschiedenen Verbindungen anderer, mit vollkommener Gewissheit erwiesener Zeugungsweisen finden. Ist z. B. für *Arthrodesmus* die Spaltzeugung die einzige Fortpflanzungsart, und für *Zootamium* die Knospenzeugung die einzige, so findet sich dagegen z. B. bei *Stentor* neben der Spaltzeugung, bei *Dinobryon* neben der Sprossenzeugung, bei *Opercularia* neben der Knospenzeugung noch die Sporenzeugung, und dieselbe erscheint mit Spalt- und Sprossenzeugung in Verbindung bei *Echinella*, mit Spalt- und Knospenzeugung zusammen bei *Stylonychia* u. s. w.

Gegen diesen ungeheuren Reichthum von Zeugungsmitteln der Magenthierchen sticht die Einförmigkeit der Fortpflanzung bei den Räderthierchen sehr ab, denn diese vermehren sich nur durch Eizeugung,

*) Es sei erlaubt, der Kürze wegen diesen Ausdruck hierher zu setzen und auch in der Folge an Stelle „der vermeintlichen Eizeugung nach Ehrenberg" zu gebrauchen, ohne dass damit gesagt sein möge, die versuchte Rechtfertigung der Ansicht, als vermehrten viele Magenthierchen sich durch Sporen sei als gelungen zu betrachten, und die Frage über die bezüglichen Vorgänge als abgethan anzusehen.

nie weder durch Spalt- noch durch eine andere Zeugungsweise. Ihnen ganz gleich verhalten sich in dieser Beziehung die Quallen. Die Polypen aber vermehren sich wieder auf vielfache Weise, durch Eier, Knospen und Sprossen, jedoch ohne dass unter ihnen, wie unter den Magenthierchen, Arten vorkämen, welche allein auf Knospen- oder allein auf Sprossenzeugung angewiesen wären. So pflanzen sich die *Actinina* durch Eier und durch Sprossen, die *Hydrina* durch Eier und durch Knospen fort. Die Echinodermen endlich, unter denen schon nicht wenige getrennten Geschlechtes sind, wie z. B. die *Holothuriae*, sind gleich den Räderthieren u. s. w. allein auf Eizeugung angewiesen.

b. Von allen diesen unter dem weiten, und doch nicht alle wirklich umfassenden Namen der Strahlthiere zusammen begriffenen Thierformen haben namentlich die ersten beiden, die Magen- und die Räderthierchen, vor Allen der Lehre von der wiederholten Urzeugung zur Begründung dienen müssen. Man hat sich aber stets nur an die grosse Gesammtheit der „Infusorien" gehalten, die Magenthierchen mit ihrer mannigfaltigen Vermehrungsweise und die nur durch Eier fortgepflanzten (daher aber auch im Allgemeinen sehr seltenen und in vielen Aufgüssen niemals erscheinenden) Räderthiere ohne Unterschied zusammenfassend, ja selbst noch durch manche andere winzige Thierchen, namentlich kleine Kerbthierchen, ihre Zahl vermehrend und ihre Erkenntniss erschwerend. Da man, wie z. B. v. Gruithuisen, von Vorn herein sich überzeugt hielt, in jedem neuen Aufgusse fast durchweg ganz neue Formen zu finden, oder da Männer, die, wie Müller, einer wissenschaftlichen Betrachtung dieser Geschöpfe sich befleissigten, durch zu schwache Hülfsmittel unterstützt wurden, besonders aber, da Versuche über die Fortpflanzung von Thieren durch Keime, solange man diese Keime nicht erkannt hatte,

durchaus unmöglich waren, so waren auch gesonderte Erfahrungen oder gar willkührliche Versuche über deren wiederholte Urzeugung durchaus unmöglich, wie letztere es denn für immer sein werden, und so haben wir auch keine besonderen einzelnen Vermuthungen in Bezug auf die wiederholte Urzeugung bestimmter Aufgussthierchen zu widerlegen, sondern wir können uns nur ebenso im Allgemeinen halten, wie es unsere Vorgänger auf diesem Felde gethan haben. Diese Gemeinplätze aber sind schon Anfangs (§. 10. u. f. f.) als Gründe, welche man für die Annahme wiederholter Urzeugung aufgestellt hat, angeführt und abgehandelt worden, wir umgehen sie also hier, um unnütze Wiederholungen zu vermeiden.

Ueber die Aufgussthierchen hinaus sind in der Thierwelt nicht viele, mindestens viel weniger einzelne Klassen, Gattungen oder Arten, als in der Pflanzenwelt durch ihr räthselhaftes Erscheinen und ihre Verbreitung Ursache und Veranlassung zur Annahme eines fast räthselhafteren Vorganges, als die gemeine Zeugung ist, geworden. Schon in Bezug auf die übrigen Strahlthiere finden sich kaum einzelne Beobachtungen, welche man zum Beweise wiederholter Urzeugung zu Hülfe genommen hätte, und diese Beobachtungen sind auch nicht gerade sehr schlagender Art. Ist z. B. das zahlreiche Erscheinen von Medusen nach Winterstürmen an den Küsten eher und verständlicher durch jene unerwiesene zauberische Schöpfung schon geschaffener Wesen erklärt, oder durch die ungeheuren Bewegungen, welche heftige Winterstürme im Meere bis zu einer gewissen Tiefe hinab erregen und durch die verschiedenen Wärme und Dichtigkeitsverhältnisse, durch den verschiedenen Salzgehalt des Meerwassers in verschiedenen Tiefen u. s. w., wodurch zu andern Jahreszeiten andere Meeresgegenden zum Aufenthalte jener Thiere geeigneter sind, und von ihnen aufgesucht werden?

B. Für die sämmtlichen Weichthiere ist die einzige
a. natürliche Vermehrungs- und Fortpflanzungsweise die durch Eier. Viele dieser Thiere sind Zwitter und pflanzen sich einzeln fort, z. B. einige Seescheiden, die meisten sind völlig getrennten Geschlechts, z. B. sämmtliche Kopffüssler; einige aber legen ihre Eier nicht, sondern gebären erst die ausgeschlüpften Jungen. Bei diesen, der grössten Zahl nach dem Meere angehörigen Thieren hat man ebenfalls nicht Viel über wiederholte Urzeugung zu streiten Gelegenheit und An-
b. lass gehabt. Doch giebt uns eine Süsswassermuschel auch für diese Abtheilung ein Beispiel von der Freigebigkeit, mit der man jenen allmächtigen Lebenstrank, der jede Art unsterblich und unvertilgbar macht, gespendet hat. Sollte etwa, wenn man im Schlamme eines durch Abdämmen einer Felsenquelle künstlich gebildeten Teiches, den man erst künstlich mit Fischeiern aus einem nahen Flusse bevölkerte, nach einiger Zeit Miesmuscheln fand, dergleichen in dem Flusse, da, wo man die Fischeier herausgenommen hatte, noch nie gefunden waren, diese Erscheinung durchaus keine andere Erklärung zulassen, als die durch Annahme der wiederholten Urzeugung? Es ist doch bekannt, wie manche Muscheln nur auf und über bestimmten Bodenarten, z. B. nur über Sandboden, nur auf Moorgrund u. s. w. vorkommen: Dasselbe gilt von den Miesmuscheln. Nun fehlt aber der Nachweis, dass der Fluss von seiner Quelle bis zu jener Stelle nicht über einen von Miesmuscheln bewohnten Boden rann. Damit ist denn auch die Möglichkeit und die Vermuthung sehr nahe gelegt, dass herbeigeschwemmte Muschelbrut mit der Fischbrut zusammen während ihres Treibens an einem Orte gefangen wurde, wo sie weder entstanden war, noch auch sich hätte entwickeln und fortleben können; ja die Fischbrut selber konnte den Träger für die Keime abgeben, aus denen sich später jene Muscheln entwickelten.

Von den noch übrigen wirbellosen Thieren ist uns (§. a.) die wichtigste und nächste Klasse die der Würmer, mit ihren beiden Abtheilungen der Ringelwürmer und der Binnenwürmer. Die Ringelwürmer, theils Zwitter, theils getrennten Geschlechtes, pflanzen sich sämmtlich ohne Ausnahme durch Eizeugung fort, welche bei manchen mit Brüten im Mutterleibe und Gebären ausgeschlüpfter Jungen verbunden ist, wie z. B. beim Regenwurm. Einige wenige von ihnen haben noch als zweites Fortpflanzungsmittel die Sprossenzeugung, wie z. B. *Naïs*. Fast das Gleiche gilt von den Binnenwürmern. Sie sind zum grossen Theile, nehmlich sämmtliche Rund- und sämmtliche Kratzwürmer, als getrennten Geschlechtes, sämmtlich aber als eierlegend oder auch ausgeschlüpfte Junge gebärend erkannt worden, bis auf die zu einer einzigen Ordnung gehörigen Diese eine Ordnung ist die der Blasenwürmer, unter denen bis jetzt nicht nur bei keiner Art oder Gattung Geschlechtstheile erkannt sind, sondern von deren meisten man auch überhaupt noch gar keine Fortpflanzungsweise durch irgend welche Keimform hat nachweisen können, so dass die ganze Ordnung ohne alle Uebergangsformen sich von sämmtlichen andern Thierordnungen auf das Schärfste unterscheidet und in dieser Beziehung völlig vereinzelt dasteht. Denn wenn auch bei manchen einzelnen Arten anderer Ordnungen von den Magenthierchen an, der Bau überhaupt und der innere Bau und die der Fortpflanzung dienenden Gebilde in's Besondere noch nicht erkannt sind, so ist doch keine einzige andere Ordnung, ja keine Familie da, für die nicht schon eine oder die andere Fortpflanzungsweise als Grundform bei so vielen Arten erkannt wäre, dass man dieselbe auch mit Recht bei den noch übrigen Arten, an denen sie noch nicht unmittelbar erwiesen ist, voraussetzen dürfte. Und in keiner andern Thierklasse finden wir ein zweites Beispiel dazu, dass eine ganze Ordnung von der

Fortpflanzungsweise ausgeschlossen wäre, welche allen übrigen zukommt. Die Ausnahme, welche die Blasenwürmer in dieser Beziehung machen, wird noch dadurch um Vieles auffallender, dass die Fortpflanzung der ganzen Klasse der Würmer im Uebrigen eine so sehr einförmige ist, indem es in allen andern Ordnungen derselben keine einzige Art giebt, welche sich nicht durch Eizeugung vermehrte, und die einzige zweite Fortpflanzungsweise, welche ausser dieser vorkommt, die Sprossenzeugung, sehr selten und bei keiner Wurmart vorherrschend beobachtet wird, so dass das Bestehen dieser oder einer andern Zeugungsweise als einziges Vermehrungsmittel für die Blasenwürmer um so unwahrscheinlicher wird. Dazu kommt, dass gerade die Blasenform eine häufige Form für gewisse Entwickelungsstufen von Binnenwürmern ist, welche im ausgebildeten Zustande sehr vollkommen gegliedert erscheinen und durchaus andere Formen besitzen. Diese Umstände machen die ganze Ordnung als solche verdächtig und rechtfertigen die Vermuthung, dass sie entweder bei genauerer Kenntniss von der Entwickelung der Binnenwürmer ganz eingehen werde, oder dass man noch besondere Aufschlüsse über die Fortpflanzung und die Zeugungsverhältnisse der jetzt ihr beigezählten Thierformen zu erwarten habe, welche sie den übrigen Ordnungen der Würmer näher stellen und dadurch ihre jetzige Einreihung in der Eintheilung der Thiere rechtfertigen, oder sie in eine andere Klasse verweisen und von den Würmern überhaupt entfernen werden. Man muss nur die Blasenwürmer nicht mit den in besonderen Säcken im Innern der Gewebe oder in abgeschlossenen natürlichen Höhlen des Körpers vorkommenden Arten von Binnenthieren für gleichbedeutend halten und verwechseln, denn dadurch käme man zu dem, für unsere Betrachtung sehr wichtigen Fehlschlusse, dass sämmtliche in abgeschlossenen Höhlen vorkommende Binnenwürmer geschlechtlos seien;

ein Satz, der in der That auch zur Unterstüzung der Lehre von der wiederholten Urzeugung aufgestellt worden ist. Dieser Satz ist aber nicht richtig, weil man erstens Blasenwürmer auch ausserhalb geschlossener Höhlen, in den regelmässig nach Aussen geöffneten Säcken der Schleimhäute findet, wie die in den Harnwegen gefundenen Finnen beweisen, und weil zweitens auch andere als Blasenwürmer in abgeschlossenen Höhlen vorkommen, wofür uns die, in den Augenkammern höherer Thiere gefundenen Würmer zahlreiche Belege geben. Man hat nehmlich den erwähnten Fehlschluss mit der Thatsache in Verbindung gebracht, dass in den meisten Fällen die Thiere, welche in abgeschlossenen Räumen vorkommen, sich vereinzelt finden, und eben diese Vereinzelung als neuen Beweis dafür anfgeführt, dass sie kein Mittel zur Fortpflanzung besässen. So, sagte man, finden wir die im Innern des Körpers lebenden Thiere, ohne die Möglichkeit, aber auch ohne die Nothwendigkeit selbstthätiger Vermehrung, einsam an ihrer Stelle, an die sie nicht anders gelangt sein konnten — als durch wiederholte Urzeugung. Nun fragen wir zuerst: wer hat die Eigenschaft der wiederholten Urzeugung entdeckt und dargethan, immer nur ein Geschöpf an einem Orte zu schaffen? Man wird sagen: der Beweis ist nicht nöthig, sondern es liegt dies in der Natur der Sache, denn die Urzeugung ist nicht an die Masse, sondern an die Artung des Stoffes gebunden, und sobald daher auch nur die kleinste Menge des nöthigen, eigenthümlichen Gemisches gebildet ist, geht sie in der Schöpfung des Wesens auf, welches ihr eigenthümliches Erzeugniss sein soll. Da sich nun alle Stoffe im lebenden Körper, feste, wie flüssige und luftförmige, immer nur allmälig erzeugen, so kann natürlich auch nicht plötzlich an einem und demselben Orte so viel davon gebildet werden, als zur gleichzeitigen Urzeugung mehrer Einzelwesen nöthig wäre. Wer aber

beweist nun weiter, dass die Bildung und Absonderung des Urzeugungsstoffes aufhöre, sobald aus der ersten gewissen Menge desselben ein neues Geschöpf hervorgegangen ist; oder wo kommt der Stoff hin, welcher sich später noch ansammelt und was wird aus ihm? Es giebt durchaus keinen Grund für die Voraussetzung, dass die wiederholte Urzeugung, wenn sie einmal vorhanden wäre, der Zahl nach beschränkt sein sollte; vielmehr sprechen die Beobachtungen selbst, mit denen man das Bestehen jener falschen Zeugung beweisen will, dagegen. Denn die Reihe der Erfahrungen ist nicht eben klein, dass auch Binnenwürmer in abgeschlossenen Höhlen in grösserer oder geringerer Anzahl beisammen vorkommen können, und namentlich würde die Erscheinung der frei lebenden Wesen dagegen sprechen, die ja fast stets, wo sie unmittelbar entstanden und nicht die Nachkommen früherer ihres Geschlechtes sein sollen, in zahlreichen Schaaren gesehen werden, obgleich doch auch ihre Bildung in gleicher Weise vor sich gehen müsste, sobald sich nur die geringste Menge des nöthigen Stoffes gebildet hätte. Weder die Einsamkeit der in abgeschlossenen Räumen vorkommenden Würmer, noch der Mangel an Fortpflanzungstheilen stehen also in einem unvermeidlichen Zusammenhange unter einander, und eben so wenig sind beides Erscheinungen, welche sich mit dem Vorkommen von Würmern in verschlossenen Säcken oder Körperhöhlen selbst nothwendig wiederholten. Es wird damit also auch der Rückschluss nicht gerechtfertigt, dass Blasenwürmer, weil sie häufig vereinzelt vorkommen und in Höhlen eingeschlossen gefunden werden, durch wiederholte Urzeugung entstanden sein müssten. Und der Mangel an Geschlechtstheilen allein ist nicht im Stande, die Annahme dieser Entstehungsweise zu rechtfertigen, wie im Folgenden (b. A. β.) weiter auszuführen sein wird. Wir können daher auch nicht sagen: unter den Würmern pflanzen sich

die Ringelwürmer, die Rundwürmer, die Kratzwürmer, die Saugwürmer und die Bandwürmer durch Eier fort, die Blasenwürmer aber pflanzen sich gar nicht fort, sondern entstehen immer durch wiederholte Urzeugung von Neuem. Vielmehr folgt aus den vorhandenen Beobachtungen und Erfahrungen Nichts, als, dass eine Reihe von Geschöpfen im Innern Anderer lebt, und dass unter diesen Geschöpfen einige sind, deren Vermehrungs- und Ausbreitungsweise man noch nicht kennt, dass aber die Vermuthungen, welche wir aus der Aehnlichkeit ableiten können, uns veranlassen, in ihnen theils Entwickelungsstufen anderer Formen zu suchen, theils auch anzunehmen, dass unsere Erkenntniss ihres Baues, ihrer Lebensweise und ihrer Verrichtungen noch nicht vollendet sei. Dazu berechtigen uns die Erfahrungen über den Fortgang der Wissenschaft, welche uns lehren, dass ganz ähnliche Räthsel auf ganz ähnliche Weise gelöst worden sind, ohne dass man ihre Lösung auf diesem Wege erwartete, wie z. B. die Geschlechtslosigkeit einer Anzahl früherer Saugwürmerarten — geschlechtslose Trematoden, v. Siebold — dadurch widerlegt worden ist, dass man erkannt hat, die zu jenen Arten gemachten Formen seien gar nicht selbstständige, fertige Thierformen, sondern Durchbildungs- und Entwickelungsformen anderer. Dazu berechtigt uns ferner auch gerade in unserem in Rede stehenden Falle die Eigenthümlichkeit der Blasenwürmer, dass man sie so häufig in einander eingeschachtelt findet, ein Umstand, der viel zu Gunsten der Voraussetzung spricht, dass dieselben nur als Ammenthiere anderer Binnenwürmer, wie Steenstrup sie genannt hat, anzusehen seien*).

*) Ist vielleicht die Blasenform, in einzelnen Fällen, in denen sie sich nicht als vorübergehende Entwickelungsstufe auffassen lassen mochte, sondern als scheinbar einzige und unveränderliche Form einzelner Thiere sich der Beobachtung darböte, als Krank-

Wir verwahren uns daher zunächst gegen die Annahme des Satzes, dass alle in geschlossenen Höhlen vorkommenden Binnenwürmer geschlechtslos seien. Dann aber erinnern wir uns, indem wir gestehen, dass zwar die jetzt in der Ordnung der Blasenwürmer zusammenstehenden Thierformen uns im Allgemeinen und im Ganzen noch in Beziehung auf ihre Vermehrung und Verbreitung ein Räthsel seien, dass die Geschlechtslosigkeit noch nicht Eins mit der Keimlosigkeit, d. i. mit dem gänzlichen Mangel an jeder Fortpflanzung sei, und sind daher weit entfernt, allein des Mangels an Geschlechtstheilen halber, den Blasenwürmern wiederholte Urzeugung zuzugestehen. Vielmehr wollen wir den Versuch machen, an ihnen eine der andern Fortpflanzungsweisen zu erkennen: die Sporenzeugung. Schon oben (§. 7. D.) wurde angedeutet, dass wohl die von v. Baer an den Cercarien nachgewiesene Fortpflanzungsweise so zu verstehen sein könnte. Es ist hier der Ort, Einiges zur Rechtfertigung dieses Gedankens nachzuholen. Seit Nitzsch's und v. Baer's Beobachtungen ist nehmlich bekanntlich unsere Kenntniss dieser und ähnlicher Thiere um Vieles erweitert worden, und es scheint erwiesen, dass die Cercarien keine besondere Gattung ausmachen, sondern Entwikkelungsstufen anderer Thiere seien. Dennoch aber bleibt es wahr, dass sie eine eigenthümliche Fortpflanzung besitzen, und diese Fortpflanzung muss daher auch in der Reihe der Fortpflanzungsweisen ihre Stelle haben. Sehen wir nun zu, wie die eigenthümliche Vermehrung der Cercarien vor sich geht, so finden wir, dass an einer bestimmten Stelle im Mutter-

heit der Würmer aufzufassen? Es liesse sich dabei wohl denken, dass verschiedene Arten, durch einen bestimmten Krankheitshergang in ihrer Entwickelung gehemmt, auch regelmässig verschiedene, vielleicht noch nach den Entwickelungsstufen, auf denen sie von der Krankheit befallen wurden, unter einander abweichende Gestalten annähmen.

körper Keime entstehen, die sich an ihrer Entstehungsstelle bis auf eine gewisse Stufe ausbilden, ehe sie, durch die Trennung vom Mutterkörper befreit, selbstständig werden und ihrer weiteren Entwickelung entgegengehen: das sind Sporen. So finden wir es z. B. an *Cercaria echinata*, deren erstes Geschlecht noch nicht zu Distomen wird, sondern erst ein zweites gleiches Geschlecht erzeugt, das sich dann durch neue Keime in Distomen verwandelt. Nicht anders aber sehen wir die Fortpflanzung der Blasenwürmer an, so weit wir sie kennen; mögen sie nun gleich den Cercarien einst als Entwickelungsstufen anderer Binnenthiere erkannt werden, oder als wunderbare Ausnahme bestehen bleiben zur Plage der Ordner des grossen Reigens, der unter dem Monde den Lebenstanz tanzt. Denn immer geschieht deshalb doch z. B. die Fortpflanzung und Vermehrung des *Echinococcus* so, wie v. Siebold sie beschrieben hat, indem sich im Innern einer Blase das neue Geschlecht entwickelt, das durch die Auflösung jener befreit wird, etwa wie es unter den Algen bei den Sporen von *Protococcus* geschieht. Kennen wir aber nur eine Fortpflanzung und Vermehrung einer Art, so gilt es uns gleich, ob sie zur Familie der trägen Blasenwürmer oder zu der der schnellen Fadenwürmer gehöre: wir haben eine wirkliche Fortpflanzung und brauchen keine wiederholte Urzeugung ausser ihr, auch nicht für Blasenwürmer.

Die Kerbthiere sind durchgehends schon Thiere getrennten Geschlechtes, die sich nur durch Eier fortpflanzen. Zwitterformen kommen bei ihnen nicht mehr vollkommen entwickelt als selbstständige Arten vor; sondern bestehen, wo sie sich finden, immer nur als Nebenformen, neben völlig entwickelten Männchen und Weibchen, z. B. bei Bienen und Ameisen. Auch einige wenige Kerbthiere brüten ihre Eier im Mutterleibe und gebären die ausgeschlüpften Jungen.

Die krebsartigen Thiere endlich, als letzte und höchste Abtheilung unter den wirbellosen Gliederthieren, sind überall, auch in ihren wunderlichsten Formen, deutlich getrennten Geschlechtes, selbst ohne falsche Zwitterbildung, und pflanzen sich nur durch Eier fort.

b. Von diesen drei Klassen wirbelloser Gliederthiere hat nun, wie erwähnt, namentlich die erste, die der Würmer, der Lehre von der wiederholten Urzeugung sehr reichlichen Stoff hergegeben, und vor Allen sind es die Binnenwürmer, von denen man die scheinbar schlagendsten Beweise hergenommen hat. Der Hauptsatz, den man allen diesen Beweisen zu Grunde legte, ist der, dass keines dieser Thiere in Erde, Wasser oder Luft, sondern nur in thierischen Körpern leben könne und ausserhalb derselben sogleich sterbe. Dieser Satz wird aber erstens durch unmittelbare Beobachtungen als ungültig erwiesen, wie z. B. durch die von Rudolphi gemachte, der einzelne Thiere von *Ascaris speculifera* aus dem Darme eines seit 11 Tagen in Weingeist liegenden Seeraben, die bereits hart und spröde geworden waren, in warmem Wasser wieder belebte. Aehnliche Beobachtungen aber liegen uns in grosser Anzahl vor (§. 21. L. b. B.), so dass durch ihre Zahl das Gewicht der einzelnen vermehrt wird. Zweitens besteht ein sehr grosser Theil der Kraft jenes Satzes darin, dass er die Fortpflanzung der Binnenthiere durch Keime, die doch erwiesen ist, und die eben so erwiesene Ausdauer dieser gänzlich vernachlässigt und im Grunde von dem ausgeht, was er beweisen helfen soll, nehmlich von der Annahme, dass die Entstehung der Binnenwürmer überall allein durch Urzeugung denkbar und möglich sei. Diesen Haupttheil seiner Kraft verliert er freilich dadurch, dass es erwiesen ist, dass diese Thiere, wie alle andere, sich durch Keime fortpflanzen (§. 18. C. a.), und dass wir wissen, dass es Wesen der Keime sei, das ihnen vom

Mutterkörper mitgegebene Leben, wenn dieser Ausdruck nicht zu bildlich ist, auch unter Verhältnissen, welche dessen augenscheinliche Aeusserungen nicht möglich machen, eine kürzere oder längere Zeit zu bewahren (§. 8. E. §. 9. c.). Damit verlieren nun also auch die auf den erwähnten Satz gegründeten Beweise der wiederholten Urzeugung ihre Grundlage, z. B. der, dass nur bei Fleischfressern die Verbreitung der Binnenwürmer aus einem Thiere in das andere denkbar sei, wenn nehmlich ein Thier ein anderes zerreisse und die Binnenwürmer desselben noch lebend verschlinge u. s. w.

Doch war das nicht der einzige Weg des Beweises. Nicht minder wichtig und zum Beweise benutzbar schien die Thatsache, dass viele Binnenwürmer sich in Körpertheilen finden, welche mit der Aussenwelt nicht in unmittelbarer Verbindung stehen. Wir besitzen aber zweierlei Beobachtungen, welche die Erklärung dieser auffallenden und scheinbar mit jeder wahren Fortpflanzung in Widerspruch stehenden Erscheinung doch gerade aus der wahren Fortpflanzung möglich machen. Das sind die sehr mannigfachen Verwandlungen, welche viele Binnenwürmer durchzumachen haben, und der unmittelbar erwiesene Ortswechsel theils der vollendeten Thiere, theils ihrer noch in der Entwickelung begriffenen Jungen. Was sich ausserdem noch im Allgemeinen gegen die Annahme sagen lässt, dass die Binnenwürmer in abgeschlossenen Räumen des Körpers durch wiederholte Urzeugung daselbst entstünden, ist schon früher (§. 14. F.) ausgeführt worden, wo im Allgemeinen davon die Rede war, ob es nachweisbar sei, dass bestimmte Gebilde des Körpers, oder einzelne zufällige Stoffgemenge aus ihrer Eigenthümlichkeit heraus selbst bestimmte Formen lebender Wesen erzeugen könnten. Die erste Stütze für die wahre Fortpflanzung und Verbreitung durch Keimzeugung bei den Binnenwürmern abgeschlossener

Räume sind also die Verwandlungen, welche dieselben zum grossen Theile durchzumachen haben, und die nicht weniger zusammengesetzt sind, als wir sie täglich bei den verschiedensten, uns umgebenden andern Thieren sehen, im Gegentheile diese in manchen Fällen an Umfang und Wunderbarkeit weit übertreffen. So hat Miescher z. B. mehre Formen von Fadenwürmern, die verschiedenen Fischen eigenthümlich sind, als Entwickelungsstufen von Tetrarhynchen beobachtet, und seine Beobachtungen machen es sogar wahrscheinlich, dass auch diese Tetrarhynchen nur Durchbildungsformen von Botryocephalen seien. Und so giebt es noch viele und nicht minder auffällige Beobachtungen der Art, deren einige noch später (§. 25. P.) aufgeführt werden sollen. — Nun ist zweitens von manchen dieser Thiere ausgemacht, dass sie regelmässige Ortsveränderungen im Grossen vornehmen, indem sie aus einem Gebilde in das andere oder auch aus dem sie enthaltenden Körper heraus in's Freie sich begeben, um im letzteren Falle dem Zufalle es zu überlassen, ihnen von Neuem eine passende Stätte anzuweisen. So hat Vogt die Wanderung wirklicher Filarien (zum Unterschiede von denen, die nach Miescher's Beobachtungen nur Entwickelungsstufen anderer Thiere sind) in Fröschen beobachtet, wo die ausgewachsenen Thiere ihre Eier in die Leibeshöhle, in der Regel zwischen Herzbeutel und Leber legen, die ausgekrochenen Jungen dann in das Gewebe des Körpers eindringen und zum Theil in die grossen Gefässe und den Kreislauf gerathen, wo sie in lebhafter Bewegung zwischen den Blutkörperchen gesehen wurden, und so in verschiedene Theile abgesetzt werden; zum Theil auch gleich innerhalb der dichten Gewebe bleiben. In diesen, namentlich aber in den Wandungen der Baucheingeweide nisten sie sich dann ein, indem sie Bälge um sich bilden, in welchen sie bis zur Geschlechtsreife verweilen, um dann zum Zeugungsgeschäfte wieder in die Bauch-

höhle zurückzukehren. Zum Belege, dass dies Durchdringen der Gewebe keine blosse Vermuthung sei, dient z. B. Miescher's Beobachtung, der Tetrarhynchen leicht die Eingeweide von Fischen durchbohren und in der gemachten Oeffnung verschwinden sah, ohne dass nachher eine Verletzung sichtbar blieb. Für die Regelmässigkeit und Bestimmtheit solcher Ortsveränderungen sprechen aber ausser den unmittelbaren Beobachtungen der gleichzeitigen entsprechenden Bewegungen mehrer Thiere einer Art in einem Körper noch manche andere Erfahrungen, z. B. Rudolphi's Bemerkung, dass der *Strongylus armatus* im Jugendzustande sich stets in der Gekrösarterie des Pferdes, nahe an deren Ursprung aus der Aorta, im ausgebildeten Zustande aber im Dickdarme fast jedes Pferdes aufhält (§. 24. O.). Solche Beobachtungen reichten wohl hin, zu beweisen, dass Thiere zu scheinbar unzugänglichen Körpertheilen sehr wohl auf Wegen gelangen können, die uns unmittelbar nicht wahrnehmbar sind, weil sie nicht bestehen bleiben, sondern hinter denen, die sie wanderten, verschwinden, wie der Pfad im Dickicht, das hinter dem Wanderer unversehrt zusammenschlägt, als hätte nie eines Menschen Fuss seine Stelle berührt. Und doch sind wir zur Erklärung der in Rede stehenden Erscheinung nicht auf solche spurlos vergänglichen Pfade allein angewiesen. Auch mancher Wanderer hinterlässt uns deutliche Fährten seiner Tritte, und wie der Jäger in der Wildniss den Weg seiner flüchtiger Beute an den Aesten und Blüthenstämmen erkennt, welche sie in scheuem Laufe knickte, so vermag der Forscher auch wohl noch an den Ueberbleibseln der Zerstörung den Gang zu errathen, durch den sich dieses oder jenes Wesen in den nunmehr rings verschlossenen Schlupfwinkel wand, in welchem es ihn überrascht, wenn er mit kecker Hand die Geheimnisse des Lebens aufzudecken unternimmt, wie den Bergmann der Kobolt schreckt, dessen unterirdisches Schloss

sein Hammer sprengte. Wir müssen hier aber wohl die verschiedenen Hüllen unterscheiden, in denen wir dieses oder jenes Thier abgeschlossen finden; denn nur für die natürlichen, verschlossenen Höhlen des Körpers können wir die Frage aufwerfen: wie gelangte ein Thier in sie hinein, obgleich es keinen Zugang zu ihnen giebt? Die sogenannten Bälge aber, welche häufig einzelne oder auch wohl mehre Thiere umgeben, ohne regelmässige Gebilde des Körpers zu sein, in dem sie gefunden werden, können hier nicht in Betracht kommen. Diese letzteren sind nehmlich in der Regel nicht als früher dagewesene leere und geschlossene Säcke zu betrachten, in die die Thiere eindringen mussten, sondern als eigenthümliche Hüllen, die erst später um das Thier entstanden, als es an jenen Ort gelangt war, an dem es sammt seinem Sacke gefunden wird, der bald ganz und gar Erzeugniss des Thieres selbst ist, wie z. B. die Puppenhüllen der Cercarien, bald auch nur Machwerk des Thieres aus den schon vorgefundenen Gewebtheilen des beherbergenden Thieres, wie z. B. der äussere Zellgewebsack um Echinococcusblasen. Nur in seltenern Fällen sind solche Bälge früher da, als die Thiere, die sie enthalten; in diesen Fällen aber ist auch wieder die Bezeichnung als Bälge ungenau, und nur statthaft, wenn man sich besonders gegen den Irrthum früherer Beobachter verwahrt, welche sie in der That als leblose Schläuche ansahen, gleich den andern. Diese falschen Bälge unterscheiden sich nehmlich sehr wesentlich sowohl von den wahren Bälgen, als auch besonders von den natürlichen Höhlen der Wohnthiere dadurch, dass erstens ihnen der eigenthümliche lebendige Zusammenhang mit ihrer Umgebung fehlt, der jenen als wahren Theilen ihrer Körper zukommt, indem sie im Gegentheile nicht selten ganz frei und ohne allen äussern Zusammenhang mit den umhüllenden Körpern in diesen liegen, und dass

zweitens die in ihnen enthaltenen Thiere ihre eigenen nothwendigen und unfehlbar darin befindlichen Bildungen sind. Solche Bälge sind nehmlich manche der von Steenstrup sogenannten Ammen, die Keimschläuche Burdach's und Anderer, die sich von allen andern Hüllen, die wir kennen, durch ihr selbstständiges Leben und ihre eigene Bewegung unterscheiden. — Was nun also die natürlichen Körperhöhlen anlangt, die ringsum abgeschlossen sind und doch bisweilen lebende Thiere beherbergen, so haben wir das wunderbarste Beispiel dafür am Auge. Es sind nehmlich schon Binnenwürmer fast jeder Ordnung und auf den verschiedensten Entwickelungsstufen in den Augen mancher Thiere gefunden worden; aber so gross die Zahl der hierher gehörigen Beispiele ist, so wenige giebt es unter ihnen, an denen nicht sorgfältigere Beobachtung und Beachtung der begleitenden Umstände auch Andeutungen über den Weg gäben, auf dem jene Sonderlinge in ihre wunderbare Klause gelangten. So hat Steenstrup eingepuppte Saugwürmer an der innern Fläche der Hornhaut in Fischaugen haften und zu ihrem Haftpunkte durch das Hornhautgewebe feinkörnige Streifen führen sehen, welche er für die Spur des Weges hält, auf dem die Thiere, vor ihrer Verpuppung, eindrangen. So sind unter den sehr zahlreichen Beispielen, welche v. Nordmann von Binnenwürmern im Auge anführt, nur 2—3 Fälle, in denen nicht merkliche Krankheitserscheinungen darauf hinwiesen, dass Theile des Auges äussere Schädlichkeiten erfahren hätten; z. B. giebt er, fast wie eine Erklärung zu Steenstrup's eben angeführter Beobachtung, an, dass er nicht selten Saugwürmer im Gewebe der Hornhaut gesehen und dass die Umgebung dieser Thiere in der Regel ein brandiges Aussehen hatte. Man darf dagegen nicht einwenden, dass die Thiere diese verschiedenen Entartungen der Gewebe des Auges durch ihre dauernde Gegenwart erzeugen konnten, auch nach-

dem sie durch wiederholte Urzeugung darin entstanden waren und ohne dass sie von Aussen hinein gelangt wären. Freilich ist es ausgemacht, dass ihre Gegenwart als dauernde Schädlichkeit wirken muss, wenn sie sich auch in vielen Fällen nur in sehr geringem Grade als solche geltend macht, und dass darauf die Entstehungsweise an und für sich keinen abändernden Einfluss haben kann; darum aber handelt es sich hier auch nicht, sondern um die Spuren des schädlichen Einflusses, welche sich an Stellen finden, die augenblicklich nicht mehr von Würmern eingenommen sind. Denn, muss auch dasselbe Thier, es mag nun aus einem Keime oder durch wiederholte Urzeugung entstanden sein, an derselben Umgebung stets dieselben Wirkungen seines Daseins und Lebens äussern, so kann es dieses, wenn es an seiner Stelle durch wiederholte Urzeugung entstanden sein soll, doch auch eben nur an dieser Stelle thun; also gerade nur der Umstand, dass diese Wirkungen und ihre Folgen auch an Stellen und Theilen gesehen werden, welche nicht mehr zur nächsten Umgebung des Thieres gehören und seinem unmittelbaren Einflusse ausgesetzt sind, ist es, der gegen die wiederholte Urzeugung und für den Ortswechsel der Thiere spricht. Weshalb soll man denn sagen, der *Cysticercus cellulosae*, den Sömmering im Auge eines Mädchens sah, entstand nach einer heftigen Augenentzündung: er erschien nach Ablauf derselben in der Augenkammer und wurde erst, nachdem er lange in derselben verweilt hatte, und bedeutend gewachsen war, ohne seine Umgebung besonders zu kränken, wirklich erkannt. Drängt sich uns da nicht von selbst der Gedanke auf, dass es das Eindringen des Wurmes durch die hinteren Gebilde des Auges war, welches Anlass zu jener Entzündung gab, während später sein ruhiges Fortleben und selbst sein nicht unbedeutendes Wachsthum in der Augenkammer keine auffallenderen Störungen mehr veran-

lassten. Weshalb sollen die Fadenwürmer, welche bei Hornhauttrübungen in Pferdeaugen gesehen wurden, ohne durch ihre längere Gegenwart neue Entartungen oder Steigerung der alten Uebel zu erzeugen, obgleich ihre lebhaften Bewegungen den Thieren ganz offenbar schmerzhaft waren, nicht durch ihre Wanderung durch die Hornhaut, sei es als Larven oder in sonst einem Zustande, die Trübungen derselben veranlasst haben, sondern nachdem sie durch wiederholte Erzeugung entstanden waren, erst Veranlassung bedeutender Entartungen geworden sein, dann aber, trotz Wachsthum und fortdauender Lebendigkeit, aufgehört haben als örtliche Schädlichkeiten in der früheren Weise fortzuwirken? So giebt es noch manches Beispiel, von Augen hergenommen; aber auch für andere abgeschlossene Körperhöhlen besitzen wir manche Beobachtung, welche uns in ähnlicher Weise Andeutungen giebt, dass wirkliche, gewaltsame, wenn auch nicht im gemeinen Sinne und nach dem Maasstabe unserer Hände und Kräfte gewaltsame, Eingriffe es gewesen seien, durch welche verschiedene Thiere sich in einzelne Höhlen des Körpers ihre Wege bahnen mochten, und welche wir zwar nicht immer schrittweise zu verfolgen im Stande sind, deren Gegend sich uns aber doch auf diese oder jene Weise verräth. Endlich aber kennen wir noch offenbare Wege, die zwar nicht die geschlossenen Höhlen selbst ihren Bewohnern unmittelbar öffnen, aber doch weit gebahnt, wie Heerstrassen, über welche Tausende gleichzeitig ziehen, ohne dass Einer des Andern Richtung stört, den Zutritt zu denselben erleichtern und Verbindungen unter den entferntesten unter ihnen herstellen: die Blutgefässe. Diese führen erwiesener Maassen frei und ohne Hinderniss bis in die unmittelbarste Nähe der Höhlen und erleichtern, indem sie sich in den Wandungen derselben selbst verbreiten, dadurch, dass sie die Dicke der zu durchbohrenden Gewebschichten verringern, das

Eindringen von Thierchen in dieselben. Ueber sie werden entwickelte Thiere, öfter aber noch unvollendete Formen durch den ganzen Körper geleitet und an die verschiedensten Gebilde vertheilt, indem sie bald hier, bald dort, bald selbstständig, bald durch die Enge des Weges gezwungen, anhalten und sich theils in unbestimmten Körpertheilen ihren Wohnort bilden, theils auch eben bis zu gewissen Orten, und in die verschiedenen Höhlen eindringen. Das Vorkommen lebender Binnenwürmer im Blute ist nehmlich eine alte durch neue Beobachtungen von Valentin, Gluge und Andern bestätigte Erfahrung. Seit es nun ausgemacht ist, dass die thierischen Gewebe den Binnenwürmern nicht undurchdringlich sind, ist man weder genöthigt, die im Blute gefundenen für eigenthümliche Bewohner oder gar Erzeugnisse der Gefässe selbst zu halten, noch ihre Grösse in Anspruch zu nehmen, um zu zeigen, dass sie doch nicht durch das Haargefässnetz getrieben werden, folglich auch nicht in das feinere Gewebe der Körpertheile eingeführt und dort etwa durch Zerreissung der zartesten Gefässchen in dasselbe abgesetzt werden könnten. Noch weniger aber kann der Einwurf mehr gelten, dass die Gefässenden nicht offen und die Wandungen derselben nicht durchbohrt seien. Somit finden wir in den verschiedenen Andeutungen und Möglichkeiten für die Zugänglichkeit auch der am Meisten abgeschlossenen Gebilde neue Gründe, die Annahme wiederholter Urzeugung als unnöthig anzusehen.

So wenig also das Vorkommen von Binnenwürmern in, nach Aussen hin völlig abgeschlossenen Körpertheilen ohne Annahme wiederholter Urzeugung unerklärlich bleibt, eben so wenig bleibt es die Beobachtung ihres Vorkommens in Eiern oder noch ungeborenen thierischen Früchten, welche in dieser Beziehung von andern wahren Körpertheilen des Mutter-

leibes nicht wohl zu trennen sind, da sie ja bis zu ihrer Loslösung oder Ausstossung fortwährend in der engsten Verbindung mit demselben stehen. Denn während die Säugethierfrucht durch den Nabelkreislauf bis zum Augenblicke ihrer Lösung mit dem Blute auch den Schmarozern der Mutter zugänglich bleibt — die dünnen Venenwände des Mutterkuchens sind für diese Annahme kein Hinderniss mehr —, so ist selbst das hartschalige Vogelei mindestens doch bis zur vollendeten Dotter- und beginnenden Eiweissbildung noch eben so wenig nach Aussen abgeschlossen, als jene. Damit aber fallen die letzten Gründe fort, welche man noch in's Besondere bei den Binnenwürmern zu Gunsten der Annahme wiederholter Urzeugung aufgestellt hat, und mit ihnen, für jetzt wenigstens, auch die Nothwendigkeit dieser Annahme, die, so wenig erweisbar sie je gewesen ist, doch eine so allgemeine Anerkennung und Billigung durch Jahrtausende gefunden hat, wie wenige andere.

Auch von den Kerbthieren hat man, wie von den Würmern, vornehmlich die thierische Körper bewohnenden mit wiederholter Urzeugung ausgestattet. Eine der merkwürdigsten Beobachtungen, welche man in diesem Gebiete geltend zu machen hatte, ist die Läusesucht, bei welcher ungeheure Mengen von Läusen nicht nur aus offenen Höhlen des Leibes, sondern auch aus besonderen Geschwülsten unter der Haut in immer wieder erneuten Schaaren hervordrangen. Die Erklärung dieser Erscheinung ist uns die Wissenschaft noch schuldig; die Erscheinung selbst aber ist uns erstens ein Beweis, dass im Körper entstandene Thiere auch ausserhalb desselben leben können, so wie sie auch umgekehrt beweist, dass Thiere, die eigentlich nicht auf das Innere des Körpers angewiesen sind, doch in demselben bestehen können — und zweitens sind wir nicht genöthigt ihre Erklärung für allein

durch Annahme der wiederholten Urzeugung denkbar zu erachten. Das Wunderbare und noch nicht Erklärliche dieser Erscheinung ist nehmlich das Leben der Läuse unter der Haut, dies kann durch keine Zeugungsweise erklärt werden, zum Verständniss ihrer ungeheuren Masse aber ist die Annahme wiederholter Urzeugung nicht nöthig, denn wo die Thiere nur leben können, da können sie sich auch fortpflanzen, und bei der bekannten ausnehmenden Fruchtbarkeit der Läuse ist ihre Vermehrung auf gewöhnliche Weise sehr wohl in dem Grade denkbar, wie er zur Erklärung eines, den Beobachtungen entsprechenden, allmäligen Entstehens und Fortwachsens der Geschwülste, welche das Ungeziefer enthalten, nöthig ist. Noch entschiedener können wir den Versuch abweisen, aus dem Vorkommen der Krätzmilbe unter der Haut einen Grund für das Bestehen wiederholter Urzeugung abzuleiten. Denn so gern dieser Grund früher zugelassen wurde, so ausgemacht ist es jetzt, dass die Krätzmilbe kein Erzeugniss des Krätzbläschens sei, sondern von Aussen her unter die Haut gelange und dort selbst Ursache jenes werde. Auch die alte, ganz allgemein gehaltene Behauptung, dass Ungeziefer auf jedem, selbst dem reinlichsten und gesundesten, von jeder Ansteckungsmöglichkeit auf das Bestimmteste fern gehaltenen Kinde sich nothwendig und ursprünglich erzeuge, und zwar noch um so sicherer, je gesünder das Kind sei, ist, abgesehen von den verschiedenen anderen möglichen Erklärungsweisen, durch unmittelbare Beobachtungen, wie z. B. Bronn deren anführt, wiederlegt worden. Die Entstehung von Flöhen aus Kehricht und andere ähnliche Fabeln verdienen im Grunde kaum einmal erwähnt zu werden, viel weniger werden wir uns bei ihrer Wiederlegung aufhalten. Ausser für die Schmarozern und das Ungeziefer ist aber, wie gesagt, weder unter den Wür-

mern, noch unter den Kerbthieren, noch auch unter den krebsartigen Thieren, wiederholte Urzeugung zur Erklärung ihres Erscheinens und ihrer Verbreitung bisher zu Hülfe genommen worden. Wir dürfen daraus schliessen, dass Niemand daran gezweifelt hat, dass die übrigen Glieder dieser Klassen an ihren regelmässigen Zeugungsweisen hinreichende Mittel zu ihrer Fortpflanzung und Ausbreitung haben und können uns daher hiermit bescheiden, um uns endlich zu der letzten Hauptabtheilung der Thiere, zu den Wirbelthieren zu wenden, welche unserer gegenwärtigen Betrachtung nicht mehr vielen Stoff bieten.

Dass die Fortpflanzung der Wirbelthiere stets durch Eier geschehe, ist hier fast ein überflüssiger Zusatz, und was die angebliche Vermehrung einzelner von ihnen durch wiederholte Urzeugung betrifft, so sind wohl in Bezug auf die Fische die Beobachtungen Adanson's angeführt worden, welcher in Africa Regenwassertümpel, die jährlich 9 Monate lang auszutrocknen pflegen, mit Fischen bevölkert fand. Wir dürfen uns dagegen nur auf das berufen, was schon im Vorhergehenden bei verschiedenen Gelegenheiten über die Ausdauer und die Verbreitungsweisen lebender Wesen, Keime und entwickelter Thiere, erwähnt worden ist und was noch später über die Fruchtbarkeit (§. 20. K.) und die Ausdauer (§. 21. L.) zusammengestellt werden wird, um mit Umgehung überflüssiger Wiederholungen darauf hinzuweisen, dass diese Erscheinung so wunderbar nicht sei und auch ohne wiederholte Urzeugung ihre hinreichende Erklärung finde. Und wenn man ausserdem das Vorkommen einzelner Fische als Binnenthiere, wie Mertens es in Holothurien und Seesternen beobachtete, für die wiederholte Urzeugung anführt, so richtet man damit sicherlich nicht mehr aus, als mit dem gesammten Heere der Binnenwürmer, deren Zeugenwerth für die fragliche

D. a. b.

Erscheinung ebenfalls schon ausführlich erörtert worden ist (§. 18. C. b.). Unter allen übrigen Wirbelthieren aber haben es nur noch die in Steinen eingeschlossen gefundenen Kröten dahin gebracht, sich den Ruf, ungeboren zu sein, zu erwerben. Wir haben kein besseres Mittel diesen übeln Ruf zu tilgen, als Burdach's Worte: „Wenn wir aber es uns als möglich denken, dass in offnem Wasser unter Einwirkung von freier Luft, so wie von Wärme und Licht, Fische entstehen können, so halten wir dagegen es für zu kühn, zu vermuthen, dass die Kröten, welche man in völlig geschlossenen Höhlen innerhalb grosser Steinblöcke lebendig gefunden hat, aus faulender organischer Substanz sich erzeugt hätten", d. h. durch wiederholte Urzeugung entstanden seien. Wir sagen dasselbe; aber nicht nur von den Kröten, sondern auch von den Fischen, Gliederthieren, Weichthieren, Strahlthieren, geschlechtlichen und geschlechtslosen Pflanzen: die Annahme, dass Eins von allen diesen durch wiederholte Urzeugung sich vermehre, erscheint uns zu kühn, weil sie von Keinem nachgewiesen ist und, wie sich uns aus den eben angestellten Betrachtungen ergeben hat, auch für Keines nothwendig zu sein scheint.

c. §. 19. Noch aber haben wir die Reihe der Fortpflanzungs- und angeblichen Urzeugungserscheinungen, deren Betrachtung uns hier beschäftigt, nicht erschöpft. Ausser Pflanzen und Thieren sind in das Gebiet der sogenannten „Organismen" auch hin und wieder die Krankheiten gezogen worden und man hat von Fortpflanzung und wiederholter Urzeugung derselben in eben dem Sinne gesprochen, wie man davon bei Pflanzen und Thieren spricht. Diese Betrachtungsweise ist aber nicht unangegriffen geblieben und der
A. Streit darüber ist noch nicht zu Ende gediehen. Wir müssen daher zunächst untersuchen, in wie weit wir

wirklich uns berechtigt halten mögen, Krankheiten als selbstständige lebende Wesen mit Pflanzen und Thieren in eine Reihe zu stellen, indem wir zusehen, ob sie, von einem gemeinschaftlichen Gesichtspunkte aus betrachtet, wirklich in wesentlichen Eigenschaften übereinstimmen. Es giebt dafür aber nur zwei Gesichtspunkte, den der unmittelbaren Wahrnehmung und den der Folgerungen aus allgemein gültigen Sätzen. Die a.
erste Frage ist also: Sehen wir Krankheiten uns in der Weise selbstständig entgegentreten, wie Pflanzen und Thiere uns in einzelnen körperlichen Gestalten gegenüberstehen? Das Erste, woran wir dabei denken *A.*
müssen, sind offenbar die ansteckenden Krankheiten und zwar zunächst die mit der Gegenwart verschiedener, auf oder in anderen lebenden Körpern lebender, Wesen zusammenhangenden. Es kommt hier darauf an zu entscheiden, ob diese Wesen die Krankheit selbst seien oder nicht. Darüber stehen sich die verschiedensten Ansichten gegenüber: Während Einige und zwar namentlich die Vertheidiger wiederholter Urzeugung z. B. die Binnenwürmer als Erzeugnisse des krankhaften Körpers betrachten, sehen Andere in denselben die Ursache der Krankheit und noch Andere endlich die Krankheit selbst. Die zuerst erwähnte Ansicht stützt sich namentlich auf das, was wir hier noch als fraglich vor uns haben, nehmlich darauf, dass aus der Mengung verschiedener Stoffe in fester, flüssiger und luftförmiger Gestalt unmittelbar durch wiederholte Urzeugung Thiere und Pflanzen, überhaupt belebte Wesen entstehen sollen, ohne dass es noch erwiesen wäre, dass die Würmer wirklich erst später als die Krankheit in dem Körper, der jene enthält, da seien. Es hat aber auch noch Keiner es vermocht, eine bestimmte Gruppe von Krankheitserscheinungen in der Weise zu einem Ganzen zusammenzustellen, und den nothwendigen Zusammenhang dieses Ganzen mit dem Vorhandensein von Würmern

im kranken Körper so nachzuweisen, dass man sagen könnte, weil hier diese Gruppe von Krankheitserscheinungen vor uns liegt, so folgt daraus nothwendig, dass in diesem Körper Würmer seien, denn dass einzige mit Sicherheit und Bestimmtheit das Dasein der Würmer verrathende Zeichen ist erst das Abgehen derselben selbst aus dem Körper; weit entfernt, dass man etwa daran denken könnte, sagen zu können: aus den vorliegenden Erscheinungen (— nehmlich mit Ausnahme des Abganges von Würmern —) folgt mit Nothwendigkeit, dass diese oder jene Wurmart darin vorhanden sei. Denn obgleich dieselben Stoffe in verschiedenen Zuständen und Mischungsverhältnissen gemengt nach der Lehre von der wiederholten Urzeugung immer andere; in denselben Zuständen und Mischungsverhältnissen aber stets dieselben lebenden Formen erzeugen sollen, so ist man doch noch in keinem einzigen Falle dahin gelangt, für eine der sehr wenigen Thierformen, welche einzig und immer wieder in dem menschlichen Körper vorkommen, die Mischungsabweichungen und verschiedenen Zustände zu erkennen, welche demgemäss ebenso gleichförmig und unabänderlich und eben so sehr häufig wie einzelne Wurmarten, an den Körpern vorhanden sein müssten; selbst nicht annäherungsweise. Vielmehr sehen wir unter den mannigfachsten, thatsächlich nachweisbaren Verschiedenheiten der Mischungen sowohl, als der weiteren Körperzustände, seiner angenommenen Lebenskraft, der Festigkeit und Hinfälligkeit seiner Gewebe u. s. w., nicht selten ganz dieselbe Form von Binnenthieren vorkommen, so dass wir durchaus uns nicht für berechtigt halten dürfen, die Verschiedenheit der vorkommenden Thierarten von der Verschiedenheit der körperlichen Zustände des ihnen zum Aufenthalte dienenden Thieres ableiten zu wollen, oder die Binnenwürmer und übrigen Schmarozer als Erzeugnisse der Krankheiten anzusehen, in deren Be-

gleitung sie vielleicht erscheinen. Dasselbe lässt sich gegen diejenigen geltend machen, welche die Würmer selbst als die Krankheit ansehen, denn sollte man das mit Grund thun können, so müsste man ja als unerlässlich erste Bedingung fordern und als ersten Satz den haben, dass jede einzelne Wurmart ihre ganz besondern und ihr allein zukommenden, nothwendig zusammenhangenden und in bestimmter Reihenfolge verbundenen Krankheitserscheinungen habe. Nicht zu erwähnen, dass diese Ansicht auch mit keiner geordneten Naturanschauung sich vereinigen lässt, indem man ihr gemäss entweder das thierische Wesen der Binnenwürmer u. s. w. läugnen oder ein und dasselbe Wesen an zwei verschiedenen Orten einer und derselben Reihenfolge gleichzeitig, einmal als Thier, einmal als Krankheit, unterbringen müsste, was doch eben so wenig möglich ist, als ein Glied einer Kette gleichzeitig an zwei verschiedenen Stellen derselben einzuschalten. Anders verhält es sich mit der Ansicht, dass die Binnenthiere u. s. w. Krankheitsursachen seien. Dafür sprechen erstens die Erfahrungen, dass häufig Krankheitserscheinungen mannigfaltiger Art aufhören und gehoben werden, wenn es gelingt, Würmer, deren Vorhandensein vermuthet oder gesehen worden war, abzutreiben. Es lässt sich damit auch zweitens sehr wohl die geringe Gleichmässigkeit der Krankheitserscheinungen vereinigen, welche in Verbindung mit Würmern zu stehen scheinen, da wir dasselbe von allen Krankheitsursachen sehen. Denn die einzelnen Krankheitsursachen vermögen bald gar nicht den Körper zu stören, sondern werden von ihm besiegt und niedergehalten, bald gewinnen sie nur geringere, bald grössere Herrschaft über ihn, deren Erscheinungen sich aber wieder sehr verschieden gestalten, je nach der Art des Widerstandes, den der Körper ihnen entgegensetzt; je nach den Waffen, die er, sich zu vertheidigen, hat.

Wie eine Erkältung bei Gichtischen, bei Skrofulösen, bei Zahnenden und bei Wöchnerinnen ganz verschiedene Krankheitserscheinungen hervorrufen kann, so sind auch die Erscheinungen nicht nothwendig dieselben, welche ein Bandwurm bei einem Trinker oder bei einem hagern Stubengelehrten erzeugt; und wie eine Wunde bei Einem gar keine allgemeinen Erscheinungen, bei dem Andern die heftigsten Zufälle erregt, so bedingt ein Echinococcussack in der Niere des Einen die auffallendsten Erscheinungen von Nierenleiden, während er beim Andern zufällig nach dem Tode entdeckt wird, ohne dass eine Krankheit jenes Theiles sich im Leben geltend gemacht hätte. Und so finden wir es mit allen Schmarozern, die wirklich Krankheitsursachen sind. Denn so wenig ein Floh, der durch seinen Stich eine kleine Blutansammlung an einer kleinen Hautstelle erzeugt, als Krankheitsursache und seine Stichwunde als Krankheit angesehen wird, eben so wenig geschieht das mit einer einzelnen Laus, oder einem einzelnen Spulwurme und den örtlich durch sie bedingten Veränderungen am Körper, so lange sie keine allgemeinen Zufälle erregen. Wenn aber die Krätzmilbe den Krätzausschlag über den ganzen Körper verbreiten *) und die Spulwürmer durch ihre Menge

*) Die von Mehren aufgestellte Behauptung, dass die Krätzmilbe nur auf den oberen Gliedmaassen und der oberen Hälfte des Rumpfes vorkomme, in den Bläschen an den unteren Gliedmaassen und der unteren Rumpfhälfte aber nicht gefunden werde, kann die Annahme nicht umstossen, dass es doch die Krätzmilbe selber sei, welche den Krätzausschlag auch dort erzeuge. Hat man doch Jahrhunderte lang an den oberen Gliedmaassen gesucht, ehe man zu der Gewissheit kam, dass die Milbe und der Ausschlag wirklich in nothwendigem Zusammenhange stünden, und wie oft sucht man noch heute dort vergebens, trotz der festen Ueberzeugung, dass das Gesuchte vorhanden sei. Man hat sich aber gewiss sehr viel seltener Zeit und Gelegenheit genommen, den ganzen Körper und namentlich die untere Hälfte

allgemeines Uebelbefinden erzeugen können, so giebt es darum noch ebenso wenig eine Krätzmilbenkrankheit, wie es eine Spulwurmkrankheit giebt, sondern eben nur Thiere, die an verschiedenen Stellen des Körpers Spuren ihrer Gegenwart hinterlassen und dadurch allerdings Anlass und Ursache weiterer, krankhafter Erscheinungen werden können. Und sogar an der späteren Selbstständigkeit der einmal auf diese Weise an einem Körper hervorgebrachten krankhaften Erscheinungen möchte man zweifeln dürfen und vermuthen, dass man, wenn die Möglichkeit dazu gegeben wäre, mit dem einfachen Absuchen der Spulwürmer die angenommene Wurmkrankheit eben so gut heilen würde, wie die Corsen die angenommene Krätzkrankheit durch das Absuchen der Krätzmilbe heilen.

Nicht anders aber verhält es sich mit den Pflanzen, welche wir auf und in lebenden Körpern wuchern sehen. Sie dürfen ebenso wenig als Erzeugnisse des kranken Körpers angesehen werden, wie etwa die Gährungspilze als Erzeugnisse der gährenden Flüssigkeiten. Sie sind auch nicht die Krankheiten selbst, so wenig wie ein Bandwurm selbst Krankheit ist, denn die gleichzeitig mit ihnen auftretenden Krankheitserscheinungen sind nicht mehr Theile von ihnen, sondern nur Ergebnisse ihres Zusammentreffens und ihrer Wechselwirkung mit den von ihnen bewohnten Geschöpfen. Vielmehr sind die Pflanzen, welche ihren

---

einer solchen Untersuchung zu unterwerfen, als dieses mit Händen und Armen geschehen ist, so dass die Seltenheit der an der unteren Körperhälfte angestellten Aufsuchungen zu der Ungewissheit über das Vorkommen der Milbe an jenem Körpertheile in demselben Verhältniss stehen möchte, in welchem noch vor nicht langen Jahren die Ungewissheit über das Dasein der Krätzmilbe überhaupt zu der geringen Zahl von Nachforschungen im Allgemeinen stand.

Boden auf andern lebenden Körpern finden, eben so gut nur Krankheitsursachen für dieselben, wie die Thiere, welche in gleicher Weise von andern Wesen abhängig sind, für diese. Und so wie der Schimmel in *Porrigo lupinosa* oder die *Hygrocrocis*-Alge auf den Eiern von Räderthierchen an sich selbst keine Krankheiten sind, sondern Pflanzen, so ist man auch nicht berechtigt, die Krankheiten im Allgemeinen oder auch nur einzelne Familien derselben z. B. die *Impetigines* Schoenl. ohne Weiteres als Pflanzen oder überhaupt so selbstständige Wesen zu betrachten und darzustellen. Beide aber, Schmarozerthiere und Schmarozerpflanzen, können durch besondere Umstimmungen ihrer Nährkörper in ihrer Entwickelung begünstigt werden, und indem diese Umstimmungen und Abweichungen sich selbst zur Krankheit steigern, können jene in mehr oder weniger innigen Zusammenhang mit den selbstständigen Erscheinungen dieser zu treten scheinen, ohne jedoch je dadurch eine Veränderung ihres Wesens oder eine Vermehrung ihrer wesentlichen Eigenschaften zu erfahren, sondern indem sie Thiere oder Pflanzen bleiben nach wie vor, wenn auch vielleicht verschiedene Einflüsse verschiedene Spielarten aus ihnen bilden sollten. Daraus ergiebt sich, dass wir nicht von einer ansteckenden Krätzkrankheit oder einer ansteckenden Grindkrankheit sprechen dürfen, sondern nur von der Verpflanzung eines Krätzthieres oder einer Grindpflanze von einem Körper auf einen andern; und dass wir keine Wurmkrankheit annehmen und diese als ansteckend bezeichnen dürfen, wie Eschricht thut, sondern nur von der Fortpflanzung und Uebertragung der Würmer selbst sprechen und dabei erwähnen können, dass die von vielen Würmern erregten Zufälle im Allgemeinen einander ähnlich seien; und dass wir ebenso wenig eine ansteckende Rotzkrankheit aufstellen dürfen (voraus-

gesetzt, dass der sogenannte Rotz wirklich in ursächlicher Verbindung mit dem Rotzschimmel stehe), sondern eben auch nur von Uebertragung und Fortpflanzung der Rotzpflanze sprechen können, deren Einfluss auf verschiedenen Körpern wieder im Allgemeinen ähnliche Erscheinungen hervorrufe. Wir müssen also für unsern vorliegenden Zweck (die Erkenntniss der selbstständigen Vermehrung und Fortpflanzung selbstständiger Krankheiten) mit den verschiedenen auf andern Geschöpfen wuchernden Pflanzen und Thieren auch die von ihnen und durch sie an jenen hervorgerufenen Erscheinungen aus dem Gebiete der eigenthümlichen Krankheiten ausschliessen, indem wir eben nicht die Pflanzen und Thiere selbst als Krankheiten, die ihr Vorkommen begleitenden Zustände der Körper aber auch nicht als selbstständig und wesentlich sich gleich bleibend ansehen dürfen, sondern finden, dass diese nur mehr oder minder einander nahe kommende Gruppen unter sich unabhängiger Erscheinungen sind. Kurz wir müssen die Schmarozer und deren Folgen von den ansteckenden Krankheiten trennen. Die Frage über Fortpflanzung oder wiederholte Urzeugung jener ersten selbst, müssen wir mit der gleichen Frage von den Thieren und Pflanzen im Allgemeinen vereinigen, und ihren Folgen können wir keinen selbstständigen Platz anweisen; die Frage fällt also in Bezug auf diese von selbst fort.

Worin besteht nun das Wesen der übrigen an- *B.*
steckend genannten Krankheiten, die wir durch die eben vorgenommene Trennung der Schmarozerzufälle, diesen als wahre Krankheiten d. h. als bestimmte und nothwendig zusammenhängende Gruppen von Krankheitserscheinungen, gegenüber gestellt haben? Darüber ist freilich noch gar Weniges ausgemacht, und wir müssen daher versuchen uns ihrer Erkenntniss zu nähern, indem wir nur erst ihre Gränzen nach beiden

Seiten hin zu bestimmen uns bemühen, gegen die Schmarotzerzufälle einerseits, gegen die nicht ansteckenden Krankheiten andererseits. Von den ersten unterscheiden sie sich wesentlich durch den Mangel zweier, jenen zukommenden Merkmale: durch den Mangel der Trennbarkeit fremder Körper von den begleitenden Krankheitserscheinungen, da die Träger der wirklichen ansteckenden Krankheiten nothwendig und innig als ein Ganzes mit den bestimmten begleitenden Erscheinungen zusammenhängen; und durch die, wenigstens bis jetzt noch bestehende, Unmöglichkeit die, die Ansteckung vermittelnden Körper neben Thieren oder neben Pflanzen einzureihen, — denn bestimmte Körper als Träger der ansteckenden Krankheiten voranszusetzen, werden wir dadurch genöthigt, dass wir uns bestimmte Stoffe auch nur in bestimmten Formen befestigt und verbunden denken können, da sie ohne Formen zusammenhanglos und unbeständig wären. Es ist aber weit davon entfernt, dass wir auch nur von der kleineren Zahl ansteckender Krankheiten die Körper wirklich kennten, durch welche sie vermittelt werden. Nur von sehr wenigen sind uns solche als sogenannte Ansteckungsstoffe bekannt. Wir müssen daher die Ansteckungsstoffe für jetzt noch in zwiefacher Art unterscheiden, in messbare, sichtbare und in bisher noch nicht gesehene und gemessene. Zu den ersten gehören die kleinsten Formbestandtheile der bösartigen Aftergebilde, z. B. die Krebszellen, deren Vermögen, auch von ihrer Entstehungsstelle getrennt, unscheinbar fortzuleben und an einer neuen Stätte ihr Leben wieder offenkundig fortzusetzen und ihre Gattung durch Erzeugung von ihres Gleichen zu erhalten, d. h. hier: deren Ansteckungskraft durch die Versuche Langenbeck's und Anderer erwiesen ist. Zu den zweiten möchte z. B. der noch unbekannte Ansteckungsstoff des bösartigen Kindbetterinnenfiebers gehören, welches sich, obgleich sein Auftreten viele

Aehnlichkeit mit dem miasmatischer Krankheiten hat, doch wesentlich von diesen dadurch unterscheidet, dass eben der unbekannte Stoff, der als sein Träger angesehen werden muss, sich lange Zeit, auch ohne Gelegenheit erneut zu werden, an den Orten, an welche er einmal gelangt ist, ansteckungsfähig, d. i. lebend erhält, dass er also eine Form haben muss, denn nur Formen können wir uns als beständig denken; Miasmen aber bestehen nur, so lange sie durch fortdauernde Ursachen immer von Neuem gebildet werden: sie sind unbeständig und formlos. Uebrigens möchte man in einer rein betrachtenden Darstellung dieses Gegenstandes wohl berechtigt sein, das Gebiet der, durch bisher nicht gemessene und gesehene Körper vermittelten Ansteckungen sehr viel mehr zu beschränken, als dieses bei einer blossen Zusammenstellung der bisherigen unmittelbaren Beobachtungen möglich ist. So darf man z.B. wohl mit Recht alle die ansteckenden Krankheiten davon ausnehmen, welche mit bestimmten Neubildungen verbunden sind, indem eben die kleinsten Formtheilchen solcher Neubildungen als Träger der Krankheit und der Ansteckung angesehen werden dürften, auch wenn man es von den einzelnen noch nicht erwiesen hat. Denn es ist gewiss nicht nur die Masse des Blatterciters oder die Masse der Pestjauche im Stande, die Ansteckung zu vermitteln und die Ansteckungskraft zu bewahren, sondern ebenso das kleinste Theilchen davon, welches als Bläschen oder Zellchen mit verdunstenden Stoffen in die Höhe gerissen wird; und wir dürfen wohl nicht fürchten, zu Viel zu wagen, wenn wir die so sehr lange währende Ansteckungsfähigkeit einmal mit diesen Giften behafteter Körper, wie Wollenzeuge u. s. w., von ihrer äusserlichen Verbindung mit solchen kleinsten Theilchen herleiten, die, auf irgend welche Weise in sich abgeschlossen, eine geraume Zeit fortzuleben im Stande seien. Freilich

ist die Zahl der Krankheiten, welche uns hierher gehörige als wahre, durch messbare oder noch nicht gemessene Körpertheilchen vermittelte Ansteckung anzusehende Erscheinungen bieten, im Verhältnisse zu dem ungeheuren Heere anderer, welche ausserdem Menschen, Thiere (und Pflanzen) mit ihrer Plage überziehen, doch immer sehr gering. Und wir können auch nach dieser zweiten Seite hin die Gränze der ansteckenden Krankheiten nicht in anderer Weise bezeichnen, als in verneinender, denn nur der Mangel der, den ansteckenden Krankheiten wesentlichen Eigenschaften ist ein sämmtlichen übrigen gemeinsames Merkmal; nehmlich der Mangel körperlich begränzter, aber nothwendig und innig mit bestimmten begleitenden Erscheinungen zusammenhängender Träger, welche weder im Pflanzen- noch im Thierreiche untergebracht werden können. Zwar erscheinen nicht wenige andere Krankheiten unter unbekannten Umständen oder wenigstens unter Vermittelung noch nicht genauer bekannter Veränderungen der allgemeinen Lebensbedingungen in so grosser Häufigkeit, dass man geneigt sein könnte, auch ihnen eine solche Selbstständigkeit zuzuschreiben, wie sie zur Annahme eigenthümlicher Vermehrung eine nothwendige Voraussetzung ist, ja von einigen behauptet die Erfahrung geradezu, dass sie „unter Umständen" ansteckend, d. h. fortpflanzungs- und vermehrungsfähig werden, obgleich sie es für gewöhnlich nicht sind, und wir würden also, wenn dem so wäre, noch unter den nicht an und für sich vermehrungs- und ansteckungsfähigen Krankheiten zu unterscheiden haben, je nachdem dieselben niemals diese Fähigkeit erlangen oder unter gewissen Verhältnissen mit ihr ausgerüstet werden könnten. Doch scheint diese Behauptung nicht begründet zu sein, denn es ist noch nicht ausgemacht, in wiefern in dieser Beziehung Miasmenbildung und sogenannte endemische und epi-

demische Verhältnisse zur Erklärung ausreichen, ohne dass man eine solche Verwandlung eines ganzen Wesens, einer nicht ansteckenden Krankheit in eine ansteckende, und im Wiederspruche damit doch seine Gleichheit zu behaupten genöthigt wäre. Miasmen und die endemische oder epidemische Krankheitsanlagen bedingenden Einflüsse der einzelnen grossen Naturkräfte und Abweichungen der allgemeinen Lebensbedingungen und Verhältnisse können aber mit den einzelnen Krankheiten nicht anders in Beziehung gedacht werden, als etwa wie die einzelnen Krankheiten, als Ganze betrachtet, mit den Einzelwesen der Menschen, Thiere (und Pflanzen). Nur da, wo wirklich selbstständige Krankheiten jenen allgemeinen Bedingungen gegenüber treten, sehen wir daher eine wirkliche Wechselwirkung beider Statt haben, wie die Eigenthümlichkeiten des einzelnen Menschen auf die Krankheit verändernd zurückwirken, die ihn befällt. Diese Veränderung des Einen durch das Andere kann aber nie zu einer wirklichen Verwandlung werden, was doch die Ausbildung von Ansteckungsfähigkeit für eine an sich nicht ansteckende Krankheit oder umgekehrt wäre. Sie ist vielmehr so leise, dass nur, wie v. Humboldt es ausdrückt: in einem gleichmässigen Typus aller meteorologischen Phänomene vorzüglich eine begünstigende Ursache der Epidemien liegt, und nur in Ländern und Zeiten, in welchen die Luftbeschaffenheit lange unverändert bleibt, der menschliche Organismus seine Empfindlichkeit für jene höheren Einflüsse mehr bewahrt und der krankhaft begonnene Lebensprozess sich ungestörter entwickeln und eher fortpflanzen kann. Denn unter Fortpflanzung versteht v. Humboldt hier offenbar nicht die eigentliche Fortpflanzung in dem engeren Sinne, in welchem dieselbe in diesen Blättern aufgefasst ist, sondern vielmehr die Ausbreitung des Gebietes, in welchem sich

eine und dieselbe Ursache (Miasma oder endemische oder epidemische Constitution) durch ihre Wirkungen darstellt. Wo nun aber die Krankheiten sich gar nicht einmal als selbstständige Wesen darstellen, da kann von solcher Wechselwirkung auch gar nicht die Rede sein, da können die Krankheiten sogar nicht mehr durch, sondern nur wie jene allgemeinen Bedingungen und Verhältnisse und mit diesen zusammen verändert werden. Sie sind dann nehmlich nur Zustände des Einzelwesens, wie jene z. B. die Wärme, Zustände der grossen allgemein verbreiteten Stoffmassen sind, und fallen in sofern gänzlich mit jenen zusammen, als die Einzelwesen selbst nur mit und in jenen Massen bestehen, also auch ihre Zustände sich wesentlich mit denen jener gleich verhalten müssen. Sämmtliche Krankheiten, welche nicht durch eigenthümliche körperliche Träger sich als selbstständig den von ihnen befallenen Wesen gegenüber stellen, d. i. sämmtliche nicht ansteckende Krankheiten, fallen also auf diese Weise mit den allgemeinen Zuständen und Verhältnissen der grossen Weltkräfte zusammen, und darin liegt ein zwiefacher Grund gegen die Annahme, dass sie durch dieselben in ansteckende Krankheiten verwandelt werden könnten. Der eine Grund ist, dass Zustände überhaupt nicht selbstständige Wesen sind, also auch niemals gleich ihnen sich vermehren und durch sich selbst fortpflanzen können; der andere ist eben die erwähnte Einheit selber, welche macht, dass der Theil nicht ohne das Ganze wesentlich verändert werden kann, viel weniger durch es selbst, so lange es nicht mit an den Veränderungen Theil nimmt.

Wir können demnach auch nur annehmen, dass die einzelnen nicht ansteckenden Krankheiten sich nicht anders verhalten können als die miasmatischen, endemischen und epidemischen Verhältnisse und Zustände, dass sie also, so wenig wie diese, ansteckend werden können, denn die Verbreitung jener ist ja keine Ansteckung, sondern beruht auf einer Vermehrung durch

Dauer und Verbreitung ihrer ersten Bedingungen. — Die Beobachtung, dass Miasmen sich körperlich darstellen lassen und auch von der Natur selbst bisweilen deutlich so dargestellt werden, darf übrigens nicht als Einwurf gelten, denn wenn man auch die miasmatischen Stoffe aus Krankensälen mit der Feuchtigkeit aus der Luft niederschlagen kann (wobei durchaus keine Sicherheit dafür besteht, dass die Gesammtheit jener Stoffe und nicht nur einzelne ihrer Bestandtheile auf diese Weise dargestellt werden) und wenn sie als Leichentuch der Savannen die Steppen Americas in Gestalt dichten, am Boden hinziehenden Nebels bedecken, so sind sie doch nie selbstständige Körper, von denen man einzelne unterscheiden könnte oder die für sich allein fortzubestehen und andere Körper sich anzueignen im Stande wären, sondern es sind durchaus unselbstständige, vom Orte ihrer Entstehung allein abhängige und nur durch immer neue Entwickelung ihres Gleichen aus demselben Anfange und denselben Ursachen unterhaltene Stoffgemenge, von denen kein Theil selbstständig und beständig ist, weil keiner eine Form annimmt, sondern die, sobald sie entstanden sind, auch wieder zerfallen.

Es ergiebt sich also, dass wir diejenigen Thiere und Pflanzen, welche wir als Krankheitsursachen beobachten, nebst ihren Folgen, und die sämmtlichen Zustände der lebenden Körper, welche unter den gewöhnlichen weiteren Begriff von Krankheit gehören, eben weil sie nicht selbstständige Wesen, sondern nur verschiedene Zustände derselben Körper sind, hier von der Betrachtung ausschliessen müssen, um nur diejenigen krankhaften Erscheinungen den übrigen belebten Wesen als Krankheiten im engern Sinne des Wortes, oder als Krankheitskörper zur Seite zu stellen, die als selbständige, dem erkrankten Körper fremde und wesentlich mit bestimmten Krankheitserscheinungen verbundene Gebilde auftreten.

b. Versuchen wir aber, bevor wir abschliessen, noch den zweiten Weg, den der Folgerungen aus allgemein gültigen Sätzen, denn er ist hier um so wichtiger, je unsicherer und versteckter der andere noch war, den wir so eben wandelten. Was ist Krankheit? Was ist ein selbstständiges, lebendes Wesen? Was haben beide, oder was können beide gemein haben?

Krankheit ist „derjenige Zustand des individuellen Lebens, in welchem dasselbe unvollkommener und beschränkter sich äussert, als im Zustande der Gesundheit, in welchem der Organismus gestört und ein Missverhältniss zwischen den einzelnen Functionen, Organen oder organischen Flüssigkeiten erzeugt wird." Ein selbstständiges lebendes Wesen oder ein „Organismus" ist ein nach bestimmten Verhältnissen zusammengesetzter Körper, welcher durch ununterbrochenen Stoffwechsel mit der Aussenwelt in fortdauernder Wechselwirkung steht. — Diesen Begriffsbestimmungen gemäss kann man keine Krankheit als selbstständiges lebendes Wesen betrachten, denn kein Zustand eines Dinges kann selbst wieder ein besonderes Ding sein. Es würde also auch für die kleine Zahl derjenigen Krankheiten, bei welchen im Vorhergehenden die Betrachtungsweise als selbstständige Wesen, wenigstens für jetzt, als möglich dargestellt werden sollte, diese Möglichkeit sogleich umzustossen sein, wenn nicht eben in unserer Erkenntniss noch der Mangel bestünde, dass es für uns von manchen als Krankheit bezeichneten Verhältnissen lebender Körper unentschieden bleibt, worin ihr Wesen bestehe. Wissen wir z. B. dass die Zufälle, welche der Fadenwurm von Medina im menschlichen Körper erregt, eben Zustände dieses sind, die durch die Gegenwart eines Thieres erzeugt werden, so tragen wir kein Bedenken, das Thier von seinen Wirkungen völlig zu trennen, jenes als Thier, diese als Krankheit zu beschreiben. Wissen wir, dass die durch eine Verletzung erregte Entzündung ein be-

sonderer Zustand ist, in den ein grösserer Theil des Körpers versetzt wurde, so dürfen wir eben so wenig zögern, die Ursache von ihrer Folge zu scheiden und letztere, da sie ein Zustand des Körpers ist, als Krankheit zu betrachten, während wir erstere eben dahin stellen, wohin sie gehört, unter die äusseren Schädlichkeiten, denen wir nicht die mindeste Selbstständigkeit zuzuschreiben denken können. Haben wir aber einen Pestkranken vor uns, so wissen wir eben nicht, wo die Gränze der Ursachen und der durch dieselben bewirkten Zustände des Körpers sei. Wir können nicht sagen, dies ist die Schädlichkeit, etwa die Schmarozerpflanze oder das Gift, die wir deutlich vor uns haben und zu den Pflanzen oder zu den Giften stellen müssen, und dies sind ihre Folgen, die Zustände des Körpers, die wahren Theile der Krankheit. Es besteht für uns in diesem Falle noch ein so inniges In-einander, eine solche Untrennbarkeit von Ursache und Wirkung, dass wir nicht anders können, als die Gesammtheit als Eins aufzufassen. Ebenso wissen wir wohl, dass z. B. bei den Blattern die Ursache in dem Inhalte der Pusteln zu suchen ist, denn durch diesen Inhalt können wir die gleichen Erscheinungen an verschiedenen Körpern willkührlich hervorrufen; wir wissen aber weder, wo die Ursache aufhört und wo ihre Wirkungen anfangen, noch kennen wir eine Gestalt der Ursache, welche uns berechtigte, sie zu dieser oder jener Körperreihe zu stellen, sie etwa als Schmarozerthier oder Schmarozerpflanze zu beschreiben: wir kennen für die Blatter auch noch nicht einmal die einfache Zelle, die wir als einfachsten Körper für sie vermuthen möchten. Es ist also, wie gesagt, im Grunde c. nichts Anderes, als Unkenntniss, was uns gestattet, oder was uns nöthigt ein besonderes Reich lebender Wesen, neben dem Pflanzen- und Thierreiche, unter dem falschen Namen von Krankheiten aufzustellen, eben weil sich unserer Wahrnehmung eine Reihe eigenthümlicher

Zwischenwesen aufdrängt, welche Leben zu haben scheinen und doch bisher weder Thier noch Pflanze sein wollen. Gleich die, aus ihren uns zugänglichen Eigenschaften abgeleitete Bezeichnung, der Glieder dieser Reihe als „lebende Krankheiten" trägt als Merkmal der Unwahrheit des Reiches, das sie bilden soll, den Wiederspruch vor sich her. Aber eben dadurch wird sie uns zur Forschung anregen, bis sie sich selbst vernichtet und unmöglich gemacht haben wird, und man mag anerkennen, dass es besser sei, keinen, mindestens einen sich selbst aufhebenden, nichtigen Namen für ein Ding zu haben, das man nicht kennt, als es unerkannt und doch betitelt unter irgend ein Gefach zu schieben und dadurch die Unwissenheit nicht zu heben, sondern sie wie einen Sauerteig unter das Ungesäuerte zu mengen. Wir kommen also zu dem Schlusse, dass die Krankheiten als solche von der uns beschäftigenden Betrachtung und Untersuchung ganz auszuschliessen seien, dass aber unsere Unkenntniss über die, einzelnen Krankheiten zu Grunde liegenden körperlichen Ursachen, indem sie es uns unmöglich macht, dieselben in eine Reihe mit andern körperlichen Krankheitsursachen entweder zum Pflanzenreiche oder zum Thierreiche zu stellen, es gerathener erscheinen lässt, diese Ursachen ohne andere Bezeichnung, als nach ihren unter dem Namen ansteckender Krankheiten bekannten Folgen, in einer abgesonderten Reihe zu betrachten.

B. Da wir nehmlich nicht im Stande sind, von den zu vermuthenden körperlichen Ursachen ansteckender Krankheiten nachzuweisen, dass sie nicht zu den selbstständigen lebenden Wesen gehören, sondern im Gegentheile die wenigen Erfahrungen, die wir über sie haben, dafür sprechen, so können wir auch die Frage nach der Vermehrungs- und Fortpflanzungsweise dieser „lebenden Krankheiten" und die Frage, ob denn sie vielleicht durch wiederholte Urzeugung entstehen und sich vermehren möchten, nicht abweisen.

Wir müssen uns daher durch eine, auf Wahrscheinlichkeit begründete Antwort zu helfen suchen. Die Beobachtungen über die bezeichneten selbstständigen Wesen sind freilich im Ganzen noch so sehr wenig zahlreich, dass sie fast gleich Null erscheinen. Im Allgemeinen aber dürfte man berechtigt sein, sie sich als Zellen von verschiedener Zusammensetzung zu denken, wie es für die Krebsarten ausgemacht ist, und für andere solche Wesen nicht unwahrscheinlich erscheint, wenn man an die einzelnen grossen Zellen, welche die fertige und vollkommene Blatterpustel und ähnliche Bildungen zusammensetzen denkt, und sich dabei noch der Ascherson'schen Beobachtungen über die Bildung der Fettzellen erinnert. Denn es ist wohl denkbar, dass sich aus den verschiedenen flüssigen Bestandtheilen der mit einzelnen Krankheiten zusammenhängenden Neubildungen theils schon gebildete regelmässige Zellen tränken, und so, mit dem eigenthümlichen Krankheitsstoffe geschwängert, eine Zeit lang fortbestehen und als Krankheitsträger wirken können, wofür vielleicht ein Beispiel an den Zellen des Schleimhautoberhäutchens bei manchen Schleimhautkrankheiten zu finden wäre, — theils auch auf ähnliche Weise, wie es von den Fettzellen gilt, neue und ausserregelmässige Zellen als eigenthümliche Krankheitsträger entwickeln, wie man es sich namentlich bei Ausschlagskrankheiten mit Pustelbildung und ähnlichen anderen wohl vorstellen kann. Denken wir uns nun diese Krankheitsträger oder Krankheitskörper als einfache Zellen, so liegt es sehr nahe, in diesen Zellen, gleich denen der einfachsten Pflanzen- und Thierformen, zugleich die Keime der mit ihnen verbundenen Krankheiten zu suchen, die sich eben so wenig von ihren Mutterkörpern unterscheiden würden, wie die Spaltkeime der Pflanzen und Thiere von den ihrigen. Ueber die Winzigkeit und die Ausdauer solcher vermutheten Keime sich in noch weitere Vermuthungen zu verlieren, a.

wäre vom Uebel. Nur die Vermuthung sei noch ausgesprochen, dass Beobachtungen darüber nicht fehlen würden, wenn erst die Körper und die Keime selbst nachgewiesen wären; dass sie vielmehr vielleicht schon jetzt im Voraus in den Erfahrungen enthalten sind, welche über die lange währende Ansteckungsfähigkeit von Gegenständen vorliegen, die mit Pest- oder Pockengift (-keimen) u. s. w. durchdrungen waren.

b. Um also zum Schlusse zu gelangen, bleibt uns nur die Wiederholung übrig, dass wir wahre, abgeschlossene Beobachtungen nur über einen Krankheitsträger haben, von dem erwiesen ist, dass er zugleich der Keim der ihm verbundenen Krankheit sei und auch die allgemeinen Eigenschaften der Keime als solcher, namentlich die Ausdauer, besitze, das ist die Krebszelle. Ausserdem scheint es wahrscheinlich, dass, wenn man die Krankheiten in der oben angedeuteten Beschränkung der ansteckenden Krankheiten als selbstständige Wesen auffassen will, wofür die Berechtigung noch erst zu erweisen ist, man ihnen auch ebenso körperliche Keime zuzuschreiben und diesen Keimen gleiche Eigenschaften beizulegen habe, wie es in Bezug auf Pflanzen und Thiere und deren Keime der Fall ist. Darin liegt, dass auch in Bezug auf wiederholte Urzeugung dasselbe von ihnen vorauszusetzen sei, was wir von diesen annehmen, und wir schliessen daher diese Betrachtung der Krankheiten mit dem Satze: Krankheiten als solche sind, weil sie Zustände anderer Wesen sind, nicht selbstständig, und daher auch keiner Zeugung, weder einer Keimzeugung, noch auch wiederholter Urzeugung fähig. Eine Reihe von Krankheiten steht aber offenbar mit bestimmten Gebilden im engsten Zusammenhange, deren Wesen uns noch nicht klar ist, die aller Wahrscheinlichkeit nach jedoch die lebenden Ursachen jener Krankheiten sind, und als lebenden Körpern schreiben wir ihnen daher

dieselben Eigenschaften zu, welche wir an der Mehrzahl der übrigen lebenden Körper erkannt zu haben glauben, d. i. Selbstständigkeit und eigenthümliche Fortpflanzung, ohne die Nothwendigkeit wiederholter Urzeugung, bis die Unrichtigkeit einer unserer Voraussetzungen und damit die Nichtigkeit unseres Schlusses erwiesen sein wird, oder der Nachweis ihrer Richtigkeit uns in den Stand setzt, unsere Vermuthung zur Behauptung zu erheben.

Die im Bisherigen (§. 17—§. 19) nachgewiesene, ganz allgemein über alle Formen lebender Wesen verbreitete Fortpflanzung durch Keime, stellen wir also als ersten Grund auf, auf den gestützt wir die Annahme einer wiederholten Urzeugung für nicht nothwendig zur Erklärung des verschiedensten und oft sehr wunderbaren Vorkommens einzelner lebender Wesen erklären. Wir können diesen Ausspruch noch durch manche andere Gründe unterstützen.

§. 20. Das Nächste, worauf wir uns zu diesem K.
Zwecke zu berufen haben, ist die ungeheure Fruchtbarkeit, die wir gerade bei den Geschöpfen am grössten finden, deren Verbreitung die wundersamste ist und und deren Erscheinung am häufigsten Veranlassung zur Annahme wiederholter Urzeugung gegeben hat. Wenn auch die Sporen der niedern Pflanzen noch nicht a.
gezählt sind, so überzeugt doch ein Blick auf die Sporenkapseln eines Fadenpilzes von der sehr grossen Zahl der darin enthaltenen Keime; und bei den Formen, deren Sporen in geringerer Anzahl oder auch einzeln in ihren Kapseln liegen, sieht man die Stelle dieser Häufung der Keime durch die Häufung und das massenhafte Beisammenstehen der einzelnen Pflänzchen selbst auf den kleinsten Flächen vollkommen ersetzt werden, wozu noch für viele die Verbindung mehrer Fortpflanzungsweisen kommt, deren eine durch die Schnelligkeit ihres Herganges das ersetzt, was die

andere vielleicht durch die gleichzeitige Menge der entwickelten Keime nicht erreicht; wie z. B. nach der Beobachtung Schwann's die einfache Zelle eines Gährungspilzes innerhalb einer Viertelstunde eine vollkommene neue durch Sprossung erzeugen kann, welche dann in derselben Frist dasselbe wiederholt. In Bezug auf die höheren Pflanzen mögen nur wenige Zahlen hier Platz finden, um uns an allgemein bekannten Beispielen in's Gedächtniss zu rufen, wie hoch sich die Fruchtbarkeit steigern kann und bei manchen Gewächsen in der Regel steigert; so trägt z. B. eine Sonnenblumenpflanze 4000, eine Gewürznelkenpflanze 700,000, eine Mohnpflanze an 1,000,000 Samenkörner.

b. Fast aber werden solche Zahlen in Schatten gestellt, wenn man Ehrenberg's an das Unglaubliche gränzende Berechnungen über die Fruchtbarkeit der niedersten Thiere dagegen hält, aus denen z. B. sich ergiebt, dass eine *Stylonychia mytilus* durch Quertheilung innerhalb neun Tagen eine Million; ein *Paramecium Aurelia* auf dieselbe Weise schon in sieben Tagen dieselbe Anzahl zu erzeugen vermag; wie *Hydatina senta* in elf Tagen durch Eierlegen vier Millionen Nachkommen haben kann; die Vorticellen und Bacillarien aber durch stündlich wiederholte Theilung innerhalb zwei Tagen sich auf 8,000,000, in vier Tagen auf 140 Billionen zu vermehren vermögen. Der Eierreichthum der Binnenwürmer ist aber nicht geringer als der Keimreichthum jener kleinsten Thierchen; so trägt ein Spulwurm 64,000,000 Eier, ein Bandwurm in jedem einzelnen reifen Gliede mehre Tausende, ein Echinorhynchus über Hunderttausende davon in seinen Eierstöcken; und ähnliche Verhältnisse finden wir überhaupt bei den meisten Würmern. Die Weichthiere stehen in dieser Beziehung zwar in der Regel zurück, doch sind ausnahmsweise auch bei ihnen sehr hohe Zahlen gefunden worden, wie man denn in *Ostrea cristata*

an eine Million, in *Arca Noae* selbst an zwei Millionen Eier gezählt hat. Dagegen ist der Eierreichthum der Kerbthiere und der Fische fast durchgängig wieder ein sehr grosser. Beispiele für die Kerbthiere sind etwa die Fliege, in der Reaumur 20,000 Junge fand, der *Palinurus*, in dem Baster über 12,000 Eier zählte; ausserdem kommen bei den Kerbthieren namentlich die Beobachtungen in Betracht, die man an verschiedenen Thierklassen über die Nachwirkung der Befruchtung gemacht, denn bei keiner andern Klasse sind dieselben so ausgedehnt. So weiss man z. B. von den Blattläusen, dass eine Befruchtung auf mehr als 10 Bruten, nach Einigen selbst auf mehr als 20 Bruten nachwirkt; Aehnliches hat man von *Daphnia longissima* gesehen, bei der sich die Wirkung einer einmaligen Befruchtung eines Paares auf 12, und bei *Monoculus Pulex*, wo sie sich auf 15 Bruten erstreckt. Für die Fische haben wir die zugänglichsten Beweise in den Familien *Cyprinus* und *Clupea*, die sich durch ihren Eierreichthum zu würdigen Vertretern der Fruchtbarkeit machen, sie tragen in der Regel über Hunderttausende, selten weniger an Eiern, häufig bis über 500,000; ja *Cyprinus Carpio* über 600,000, und *Clupea Harengus* an Million; so zählte auch Leeuwenhoek z. B. bei einem Kabeljau 10,000,000 Eier. Die höheren Thiere aber, so fruchtbar auch manche von ihnen im Verhältnisse zu anderen ähnlichen sein mögen, stehen denen der bisher erwähnten Klassen doch im Ganzen gar sehr nach; nur bei wenigen ersetzt eine ungemein schnelle Ausbildung, die freilich, wie vorhin schon erwähnt wurde, auch bei den niederen Thieren sowohl, wie Pflanzen, neben der eigentlichen Fruchtbarkeit nicht wenig in's Gewicht fällt, einigermaassen die hohen Zahlen, welche die niederen Geschöpfe in den Massen ihrer gleichzeitig entwickelten Keime erreichen. So kann z. B. ein Pärchen der Feldmaus, die nur je 6—10 Junge wirft,

aber in wenigen Wochen schon wieder fruchtbar wird, nach einem mässigen Ueberschlage, mit Einrechnung vermuthlicher Schädlichkeiten, in einem Sommer eine Nachkommenschaft von 23,000 Kindern und Kindeskindern bekommen. Es ist leicht noch durch mehre Beispiele nachzuweisen, wie die verschiedene Fruchtbarkeit einzelner Klassen, Gattungen und Arten von Geschöpfen fast in geradem Verhältnisse zu ihrer Kleinheit und Schwäche und zu den Schwierigkeiten und Gefahren, die ihnen bei ihrer Entwickelung und Ausbildung drohen, steht, so dass eine bestimmte und nothwendige Beziehung zwischen beiden leicht offenbar wird. Und es ist keine leere Teleologie, wenn man sagt: Das Gras auf dem Felde erzeugt sich reichlicher und wuchert mehr als die Trüffel unter der Erde, weil jenes ein, vielen Thieren gemeinsames und für viele das einzige, in grossen Massen verbrauchte Nahrungsmittel ist, während diese, nur einzelnen wenigen Thieren zugänglich und brauchbar, selbst für diese nie die ausschliessliche Nahrung abgiebt: Die Fische, deren Brut noch ehe sie reif ist, die Kerbthiere, deren Larven, die Magenthierchen, welche selbst noch ehe sie zur Fortpflanzung gelangen, in grossen Massen von anderen Thieren verzehrt werden oder auf die mannigfaltigste andere Weise zu Grunde gehen, ohne sich zur Wehr setzen oder ohne fliehen zu können, vermehren sich eben so unendlich viel schneller und zahlreicher, als der Elephant oder der Löwe, wie diese sie an Grösse und gesichertem Bestehen übertreffen: Die Fadenpilze und andere Pflanzen, die, an vergängliche Keimstellen gebunden, nur eine kurze Lebensdauer besitzen und deren Keime, um günstigen Keimboden zu finden, oft lange und weit umhergeschlagen und getragen werden und den mannigfachsten Schädlichkeiten ausgesetzt werden müssen, gelangen schnell zur Fruchtbildung und erzeugen eine sehr grosse Anzahl

von Keimen, während die lange ausdauernde Dattelpalme, die auf festem Boden fusset, erst nach Jahrzehnten bis zur Fruchtbildung sich entwickelt: Der Eingeweidewurm, dessen Keime die gefahrvolle und schwierige Wanderung durch die fremdartigsten Umgebungen zu machen haben, erzeugt deren die grösseste Menge gleichzeitig, und wiederholt seine Zeugungen in kürzester Zeit, so dass kaum von Millionen Keimen eines einzelnen Thieres einer gerettet zu werden braucht, um seine Fortpflanzung in dem Maasse, wie wir sie wirklich beobachten, zu vermitteln; während das auf einen kleinen einförmigen Raum angewiesene, weniger Schädlichkeiten ausgesetzte Faulthier in grossen Zeiträumen nur 1 — 2 Junge erzeugen darf, um seine Gattung in gleicher Weise vor dem Untergange zu sichern.

Ausserdem müssen wir hier ergänzungsweise an eine Naturerscheinung erinnern, welche selbst wohl als Ergänzung der Fruchtbarkeit in vereinzelten Fällen auftreten könnte, wir meinen die sogenannten Samenregen. Es ist nehmlich durch wiederholte, wenn auch sehr seltene Beobachtungen ausgemacht, dass nicht nur wahre Samen, sondern auch andere und zum Theile grössere Keimformen, namentlich Knollen, obgleich sie von den einzelnen Pflanzen nur in geringerer Anzahl erzeugt zu werden pflegen, doch durch verschiedene Naturereignisse an Orten, wo die, sie erzeugenden Pflanzen in Massen beisammen stehen, in solchen Mengen zusammengeführt werden können, dass sie haufenweise fortgerissen und in sogenannten Regen an andere Orte versetzt werden können. Dergleichen ist z. B. von den Früchten der *Veronica hederifolia*, von den Knollen des *Ranunculus Ficaria* zu verschiedenen Malen gesehen worden. Wir sind nun weit entfernt, diese Beobachtungen unmittelbar gegen die Annahme wiederholter Urzeugung anwenden zu wollen, jedoch scheint es in der That nicht

unpassend, sie zum Belege für die Annahme von Wolken kleiner Keime, wie Ehrenberg sich ausdrückt, anzuführen. Denn je ausserordentlicher die Naturerscheinungen sein müssen, welche verhältnissmässig so grosse Keime in dieser Weise häufen und fortführen sollen, um so geringere, um so gewöhnlichere Kräfte reichen aus, Keime von der Winzigkeit, welche wir kennen gelernt haben, zusammen zu sammeln und von einem Orte zum andern zu versetzen, und dadurch Zweierlei zu bewirken: Einmal solche Keime, die unter gewöhnlichen Umständen nicht zahlreich gebildet werden, in aussergewöhnlichen Mengen zu vereinigen und dadurch für sie dasselbe zu bewirken, was regelmässig höhere Grade von Fruchtbarkeit an anderen Keimen anderer Geschöpfen bewirken; zweitens Keime in nicht geringer Anzahl gleichzeitig an Orte zu verpflanzen, denen ihre Mutterkörper fremd waren, und dadurch ein Erklärungsmittel für manche auffallende und wunderbare Erscheinung in der Ausbreitung einzelner Wesen abzugeben. Das können wir sowohl auf die kleinsten Thierkeime wie auf die kleinsten Pflanzenkeime anwenden und namentlich auch für die Erklärung des Erscheinens der Aufgusswesen benutzen, wie dieses schon früher angedeutet worden ist. So sehen wir also die Mittel und Wege, welche die Natur zur Erhaltung und Ausbreitung der Arten lebender Wesen durch Keime eingeschlagen hat, in ihrer grossen Mannigfaltigkeit der wunderbaren Vielfältigkeit in der Bevölkerung und Belebung der verschiedensten Stoffgemenge und Körper entsprechen. Diese grossartige Uebereinstimmung aber müsste ein zweckloses Naturspiel sein, wenn sie eben nicht nothwendiges Mittel zu ihrem Zwecke wäre, wenn die Erhaltung der Gattungen und Arten ausser durch die vielfach erschwerte und doch durch noch vielfachere Ersatzmittel gesicherte Fortpflanzung, auch durch wiederholte Urzeugung vermittelt würde.

§. 21. Die grosse Fruchtbarkeit allein wäre freilich noch nicht hinreichend, die Zweifel zu beseitigen, welche der einfache Nachweis des allgemeinen Bestehens wirklicher Fortpflanzung für sämmtliche Formen lebender Wesen, noch übrig lassen kann. Sie ist aber auch durchaus nicht das einzige Ersatzmittel zur Sicherung wahrer Fortpflanzung. Es ist nöthig, dass die erwiesenen Keime Proben davon ablegen, dass sie ihr Leben längere oder kürzere Zeit zu bewahren im Stande seien, bevor sie zur Entwickelung gelangen, um den Fürsprechern wiederholter Urzeugung zu beweisen, dass sie wohl im Stande seien, auch in Fällen, welche diese zum Beweise ihrer Behauptung anführen, die entgegengesetzte Erklärung möglich zu machen. Diese Proben werden sie nicht schuldig bleiben. Dass das Vermögen ein unscheinbares Leben zu führen, allen Keimen als solchen wesentlich zukomme, ist schon früher (§. S. E. §. 9.) nachgewiesen worden. Es handelt sich hier also darum, nachzuweisen, wie weit die Dauer solches unscheinbaren Lebens reiche und wie gross die Selbstständigkeit desselben sei. Unmittelbare Beobachtungen über die Dauer des unscheinbaren Lebens einzelner Keime besitzen wir nur für wenige Formen derselben und zwar für nur einige grössere Knospen und Pollenkeime, wie Zwiebeln, Knollen und verschiedene Samen von Getreide, Bohnen und ähnlichen höheren Pflanzen. Von diesen Keimen wissen wir mit Gewissheit, dass die Möglichkeit ihrer Lebensdauer sich auf mehr als tausend Jahre anschlagen lässt. Freilich gehören besondere Umstände dazu, um diese Ausdauer möglich zu machen; jedoch ist es auch durchaus überflüssig, sich an diese äussersten Gränzen zu halten. Schon die ganz gewöhnliche Ausdauer solcher Keime unter den alltäglichsten Umständen beläuft sich bei den meisten auf 2—4—8 Jahre und ist immer hinreichend, um sehr L. a.

Vieles zu erklären, was man doch so gern ein Wunder nennen und der grossen Zauberin, wiederholte Urzeugung, als Machwerk zuschreiben möchte. Ueber die übrigen Keimformen, etwa die Eikeime noch ausgenommen, deren unscheinbares Leben mindestens auf eine Zeit von mehren Monaten ausdauern kann, fehlen uns solche Beobachtungen aber fast ganz, denn so zahlreich auch die Erfahrungen über die Ausdauer der verschiedensten Keime an sich sind, welche unserer Betrachtung und unseren Schlüssen in den vorher erwähnten Paragraphen zu Grunde gelegen haben, so wenige berechnete Beobachtungen giebt es unter ihnen, und so wenig sind wir daher im Stande, aus ihnen bestimmte Zeitmaasse für die Ausdauer in unscheinbarem Leben zu folgern. Zum Ersatze dieses Mangels sind dagegen die wirklichen Versuche über Selbstständigkeit der Keime und ihr Vermögen sich gegen Schädlichkeiten zu behaupten, um so zahlreicher. So sah Ehrenberg Pilzsporen ihr Leben selbst in heissem Wasser und in reinem Branntwein bewahren. Nach Robert Brown führt der Golfstrom keimfähige Samen von *Mimosa scandens* und anderen Pflanzen Mittelamerikas an die englische Küste, und diese Keime müssen also Monate lang dem schädlichen Einflusse des Meerwassers wiederstehen können. Nach London keimten Himbeersamen auf, welche erst der Verdauung im Menschenmagen, und dann, mit diesem begraben, der Verwesung an 2000 Jahre lang getrotzt hatten. Die glühende Asche, welche Herculanum verschüttete, hatte die Samen von Schminkbohnen nicht ertödtet, so dass Lawson sie, als sie nach 1800 Jahren gefunden wurden, zum Keimen bringen konnte. Spallanzani fand, dass Eier von Aufgussthierchen einen plötzlichen Wärmewechsel von + 23° auf — 2° R. ohne Verlust des Lebens ertragen und dass sie noch bei einer Kälte von — 14° bis — 15° unversehrt aus-

dauerten, wie bei gewöhnlicher Wärme. Auch einen bedeutenden Grad von Trockenheit können sie unbeschadet ertragen, wenn nur, wie Carus erinnert, die Austrocknung gleichmässig sich über das ganze Körperchen ausbreitet. Die Eier des *Strongylus* erhalten ihr Leben, auch wenn sie aus den Luftwegen des Delphins, in die sie gelegt wurden, in das freie Meerwasser gelangen, und können sich, in andere Thiere aufgenommen, wieder völlig weiter entwickeln; Aehnliches sehen wir mit den Eiern verschiedener Distomen aus Süsswasserschnecken. Die *Ligula*, welche im unausgebildeten Zustande in vielen Fischen vorkommt, ist sogar darauf angewiesen, die Verdauung im Magen eines Seevogels zu bestehen, um durch diese aus dem Körper, welcher ihr in ihrem Keimzustande zum Aufenthalte diente, befreit, in einem ganz andern Körper, unter vollkommen anderen Bedingungen, anderen Wärmegraden, u. s. w. zu weiterer Entwickelung befähigt zu werden. So sind die Eier einiger Wasserjungfern, nach v. Siebold's Beobachtungen, gleich fähig in Wasser oder Luft zu leben und das Mutterthier legt sie ohne Unterschied, ja sogar durchaus regelmässig, in Binsen und Schilf, sowohl über, als unter dem Wasserspiegel. Nach Lovén, dem v. Siebold beistimmt, hätten wir auch ein auffallendes Beispiel der Ausdauer von Keimen in einer seltenen Ausnahme von der Regel, welche früher (§. 8. F. b.) für die Eikeime aufgestellt worden ist. Lovén macht es nehmlich wahrscheinlich, dass die Eikeime des zwitterschlechtigen *Myzostomum* noch unbefruchtet, also unvollendet in das Wasser abgesetzt und erst da durch die Befruchtung vollendet würden. Es wäre dies ein Beispiel dafür, dass auch unvollendete Eikeime bisweilen von der Natur selbst darauf angewiesen würden, fremdartige Einflüsse zu bestehen und zu überdauern, wie dieses bei den Pollenkeimen häufig der Fall ist; ohne

dass darin ein Beweis läge, dass die Ausdauer solcher unvollendeten Keime derjenigen der fertigen gleich kommen könne.

Die Natur hat aber nicht nur dieses Vermögen der Ausdauer und des unscheinbaren Lebens den Keimen als wesentliche Lebenseigenschaft *) zugetheilt, sondern hat sie darin auch in manchen Fällen noch durch eigenthümliche Einrichtungen und Vorsichtsmaasregeln zu ihrer äusseren Sicherung unterstützt. Dahin gehört schon gleich bei den am vollkommensten zusammengesetzten Eiern die Eiweishülle und die feste, weniger durchgängige Schale mit ihrer Haut, welche der Verdunstung und Abdunstung, den Wärmewechseln und allen andern Einflüssen zunächst ausgesetzt, deren Wirkungen auf die Keime selbst beschränkt und bricht. Dann aber gehören für die einfacher gebildeten kleineren Eier und die niederen Keimformen ihre Häufungen hierher, welche bald in gewissem Grade zufällig, bald aber auch durchaus regelmässig und in jeder Beziehung bestimmt erscheinen und in denen die äusseren, anliegenden Keime für die inneren dieselbe Bedeutung bekommen, welche das Eiweis in dieser Hinsicht für seinen Dotter hat, indem sie Schädlichkeiten von jenen abhalten und ausserdem durch Vermehrung der Stoffmasse ihres Häufchens, vielleicht auch durch die Bildung von Haarröhrchen zwischen sich zur Steigerung von dessen Anziehungskraft im Allgemeinen und Wasserzugskraft in's Besondere beitragen. Ein Zweck, in dessen Erfüllung

*) Keimkörper, welche auf irgend eine Weise ertödtet sind, besitzen diese Ausdauer nicht mehr, wie man schon von Vorn herein vermuthen kann, und wie Volkmann auch durch besondere Versuche erwiesen hat, in welchen er fand, dass getödtete Eier früher gefrieren, als lebende, dass sie ihre Eigenwärme früher und schneller gegen die Wärme ihrer Umgebung aufgeben und ihr gemäss steigern u. s. w. als lebende.

solche Keime in manchen Fällen noch durch eigenthümliche, als Bindemittel dienende Stoffe, welche sich um und zwischen sie ablagern, unterstützt werden, wie wir es z. B. beim Blutegel, und auf eine noch grossartigere Weise beim Bandwurm beobachten. Wir sehen also die verschiedensten Einflüsse von den lebenden Keimen überwunden werden, ohne diesen Abbruch an ihrem Leben zu thun; aber auch, ohne dieselben zu einer offenkundigeren und mehr in die Erscheinung tretenden Lebensthätigkeit anzuregen und zu vermögen. Wir müssen also anerkennen, dass die einfache und ungesteigerte Thätigkeit des unscheinbaren Lebens eines Keimes allein ausreiche, diesen gegen die von Aussen kommenden Angriffe und Wiederwärtigkeiten zu vertheidigen, und müssen es daher um so eher begreiflich und denkbar finden, dass Keime, sobald sie ihre Selbstständigkeit erlangt haben, die verschiedensten und schwersten Wechsel ihrer äusseren Verhältnisse lange Zeit überdauern können, je weniger dazu gehört, eine Form zu erhalten, ohne sie weiter zu entwickeln. Und es darf uns nun kaum befremden, dass so scheintodte Keime endlich unversehrt, ja oft, als wären sie nie aus ihren natürlichen Verhältnissen entfernt gewesen, ihre weitere Entwickelung an Orten und unter Verhältnissen beginnen und vollenden, denen sie und die ihnen vorher völlig fremd zu sein schienen, so dass denn ihre Erzeugnisse, die ausgebildeten Geschöpfe, freilich unerwartet und überraschend hier oder dort sich zeigen und sehr wohl Gelegenheit geben können, die Lehre von der wiederholten Urzeugung anzuwenden und dem Glauben an dieselbe neue, wenn auch wenig dauerbare Stützen zu bereiten.

Es ist aber auch nicht die Ausdauer und das un- b.
scheinbare Leben der Keime allein, welche manche Erscheinungen, die sonst für Belege der wiederholten

Urzeugung gelten mussten, auf andere und zwar weniger undenkbare Weise erklären helfen; sondern auch die Ausdauer vollendeter Geschöpfe bei mehr oder minder gehemmten oder auch bei ungehemmten Le-
A. bensäusserungen trägt Manches dazu bei. Unter den Pflanzen sind Belege dafür namentlich von Algen, Flechten und Moosen bekannt, welche häufig in heisser trockener Jahreszeit fast ganz auszudörren und abzusterben scheinen, doch aber leben bleiben, so dass sie selbst nach Monaten und fast unkenntlich geworden noch bei wiederkehrender Feuchtigkeit sich erholen können. Auch gegen bedeutende Kältegrade und Wärmewechsel vermögen sich namentlich niedere Pflanzen sehr gut zu behaupten, so erträgt *Hydrodictyon* eine Kälte von 18° und manche *Protococcus* leben in dem beständigen nicht geringen Wärmewechsel des Sommers auf dem Gletschereise, wo sie über Tag in dem aufthauenden Aufeise liegen, in dem sie allnächtlich wieder gefrieren. Aehnliche Beobachtungen hat man auch über die Ausdauer von Pflanzen in sehr hohen Wärmegraden, wie denn z. B. Sonnerat auf Manilla einen *Vitex agnus castus* seine Wurzeln unversehrt in einen Bach von 85° C. Wärme senken sah; wie v. Humboldt und v. Martens an den Quellen von Albano in einer Hitze von 40° nicht nur Gräser und andere trockenere Pflanzen z. B. *Poa coerulea*, *Juncus acutus* u. s. w., sondern auch das saftreichere *Hypericum perforatum* gedeihen fanden; und wie Goeppert auch über den plänitzer Kohlenbrande bei Zwickau in einer äussern Hitze von 63° und einer Bodenwärme von 56° in drei Zollen Tiefe *Bryum*, *Poa*, *Polygonum* und andere Gewächse antraf. Von höheren Pflanzen beobachtete auch v. Charpentier ein auffallendes Beispiel ihrer Ausdauer, indem er im Chamounixthale Stellen, welche der Tourgletscher vier Jahre lang bedeckt und erst kurz bevor v. Charpen-

tier dahin kam, verlassen hatte, mit starken, alten, mehrjährigen Pflanzen, wie *Trifolium alpinum*, *Geum montanum* u. a. m. besetzt fand, deren Stöcke also vier Jahre lang in unscheinbarem Leben unter dem Eise ausgedauert haben mussten. Noch ein schönes Beispiel von der Ausdauer höherer Pflanzen unter ihnen nicht gewöhnlichen und vielen ihrer Verwandten geradezu schädlichen Einflüssen geben die Maulbeer-Birn- und Eichenbäume, die Zwiebel, Spinat und andere Landpflanzen mehr, welche im Jahre 1825 die lange Ueberschwemmung mit Meerwasser in Friesland ertrugen und überdauerten, während Linden, Kirschen und Buchen und viele andere Gewächse gänzlich zu Grunde gingen. Den Schein von Beobachtungen wiederholter Urzeugung hat aber namentlich die Ausdauer vieler Aufgussthierchen veranlasst, indem man, diese verkennend, jene zur Erklärung an ihre Stelle setzte. Von der Zählebigkeit dieser kleinsten Thiere geben Ehrenberg's Versuche den besten Beweis. Was zuerst das Hauptlebensbedingniss betrifft, dem sie ihren Namen verdanken, die Flüssigkeit oder Feuchtigkeit, so ist ein so sehr geringer Grad derselben zum Fortbestehen vieler Arten ausreichend, dass Ehrenberg sogar den Ausdruck „sie leben amphibisch" zu brauchen sich berechtigt sah. Auch H. Schultze's künstliche Versuche beweisen, dass Räderthierchen im Dachrinnensande ohne andere, als die Feuchtigkeit der Luft Jahre lang fortleben können. Auch sind keineswegs alle Arten an bestimmte Flüssigkeiten gebunden, wie man vermuthen könnte, wenn man sieht, wie einzelne in süssen, andere in sauern Flüssigkeiten, noch andere in verschiedenen Mineralquellen besonders häufig erscheinen u. s. w.; vielmehr hat man auch von manchen unmittelbare Erfahrungen darüber, dass sie sich aus einem Wasser in das andere übersiedeln und daran gewöhnen können. Gegen andere Schädlichkei- B.

ten zeigen sich aber Magen- und Räderthierchen nicht so gleichmässig ausdauernd. Die Magenthierchen z. B. ertragen unversehrt bis 15° Kälte und leben sogar in Eisblasen eingeschlossen fort, während die Räderthierchen, wenngleich sie hohe Wärmegrade aushalten, wie z. B. die der heissen Quellen von Aix, gegen Kälte sehr viel empfindlicher sind und sehr viel eher dadurch zu Grunde gehen. Auch gegen verschiedene Luftarten zeigen sich verschiedene Aufgussthierchen in anderen Graden empfindlich, so scheint, während reines Sauerstoffgas sämmtlichen sehr wohl behagt und auch das Stickgas den meisten sehr wenig nachtheilig ist, das Wasserstoffgas nur von wenigen längere Zeit, Tage lang, ertragen zu werden, das Kohlensäuregas aber den meisten schon in wenigen Stunden tödtlich zu sein, obgleich einige darin auch noch fast einen Tag lang leben können. Andere Luftarten sind dagegen auch wieder sämmtlichen ohne Ausnahme sehr entschieden schnell tödtlich, z. B. der Schwefeldampf. Im Allgemeinen indess verhalten die Aufgussthierchen sich auch in dieser Beziehung den höheren Thieren vollkommen ähnlich, sind gleich ihnen gegen verschiedene Einflüsse in verschiedenem Grade empfindlich, sind gleich ihnen der Gewöhnung fähig u. s. w., nur mit dem Unterschiede, dass sie die Mehrzahl der übrigen Geschöpfe verhältnissmässig weit an Zähllebigkeit zu übertreffen scheinen. Doch sollten sie diese Auszeichnung nicht allein besitzen, sondern auch anderen höheren Thieren wurden gleiche auffallende Grade davon zu Theil. Und zwar sind es die Binnenwürmer, über deren Ausdauer manche nicht unwichtige Beobachtungen bekannt sind, deren Zahl fast gross genug scheint, um auf sie gestützt den Zweifel auszusprechen, dass die Binnenwürmer wirklich sämmtlich allein auf das Innere anderer lebender Körper angewiesen seien. So überzeugte sich v. Nordmann öfters,

dass Fischaugen und Augen anderer Thiere nach deren Tode schon in Auflösung und Fäulniss begriffen sein konnten, ohne dass diese Veränderung der früher belebten Stoffe eine schnelle schädliche Wirkung auf das Leben der darin enthaltenen Binnenwürmer gehabt hätte. v. Baer sah seinen *Aspidogaster conchicola* 14 Tage lang in reinem Wasser leben, ebenso hielt Creplin junge *Cucullanus* aus Fischen über 3 Wochen lebend in reinem Wasser. Die verpuppten Cercarien leben nach Steenstrup zwei bis neun Monate regelmässig ausserhalb der Schnecken u. s. w., denen sie angehören, im freien Wasser. Spallanzani glaubte eine eingetrocknete *Filaria* in Wasser wieder aufleben zu sehen, und Blainville beobachtete eine andere, die, in einer Tasse eingetrocknet, in Wasser wieder lebhaft wurde. Auch weiss man, dass Filarien sich aus Käfern, Schmetterlingen, Raupen, wenn diese sterben, herauswinden und in's Freie begeben, ehe jene Körper ganz ausgetrocknet sind, wobei sie freilich oft auch auf ihrem Wege und ehe sie sich gänzlich befreit haben, sterben, wie z. B. Rudolphi von einer *Filaria* erzählt, die sich halb aus einer *Forficula auricularia* in einer Sammlung von Kerbthieren herausgewunden hatte, gestorben und mit ihrem Wohnthiere getrocknet war; Aehnliches hat v. Nordmann an Filarien aus *Phalaena monacha* u. s. w. gesehen. Miescher fand Tetrachynchen lebend in dem Seewasser, welches den Mantel von *Loligo sagittata* füllte. Auch Eschricht's Beobachtung, durch welche er die Uebersiedelung eines *Strongylus* aus der Lunge eines Delphins in die Lunge anderer Thiere derselben Art erklärt, wäre ohne die Lebensfähigkeit des *Strongylus* in freiem Meerwasser nicht möglich. Rudolphi's Beobachtung von lebenden Ascariden, die elf Tage lang in Weingeist gelegen hatten, ist schon einmal (§. 18. C. b. A. *a*.) erwähnt worden; entsprechende Beobachtungen

über Ascariden machte Leukart, der *Ascaris capsularia* drei bis vier Wochen lang im freien Wasser am Leben hielt, wie auch v. Nordmann *Oxyuris velocissima* fünf Tage lang in Wasser leben, und Miram eingetrocknete *Ascaris acus* aus den Eingeweiden eines Hechtes in Wasser wieder zu sich kommen und sich fortbewegen sah. Nicht weniger wichtig, wenn auch in geringerer Anzahl und von Vielen, welche die Wunder der Natur lieber in Ausnahmen als in dem Gewöhnlichen suchen, weniger gewürdigt, sind auch die Erfahrungen über die Ausdauer von Thieren aus den übrigen Klassen, deren noch einige als Beispiele hier Platz finden mögen, um die Uebersicht über die Erscheinungen der Ausdauer zu vervollständigen und dadurch zur richtigen Würdigung derselben in Bezug auf die Erklärung der Versetzung lebender Wesen an die verschiedensten Orte und ihrer vermeintlichen wiederholten Urzeugung an denselben beizutragen. Die eigentlich hierher gehörigen Erscheinungen des Winterschlafes der verschiedensten Thiere übergehen wir als zu bekannte Erscheinungen und halten uns der Kürze wegen an einige mehr vereinzelte Beobachtungen. So sollen schon die Römer ihre Austern in süssem Wasser gemästet haben, und noch jetzt zieht man diese an einzelnen Orten in Teichen, deren Wasser Sommers nur $^1/_6$ so stark als Seewasser, Winters aber fast gar nicht gesalzen ist, zum Beweise, wie diese Thiere die scheinbar schärfsten Wechsel ertragen und die verschiedensten Einflüsse bestehen können. Schnecken können Monate lang in trockenen Schachteln lebend bewahrt werden, und Broderiep hat einen *Bulimus*, nachdem derselbe 20 Monate lang in Baumwolle verpackt gewesen war, in lauem Wasser wieder zu sich kommen und weiter leben sehen. Es ist eine ganz bekannte Erfahrung, dass man Meerschnecken im Sommer weit über dem Stande der höch-

sten Sommerfluth, an Felsen wie leblos und wahrscheinlich in Erwartung der höheren Winterbrandung haften sieht, und dass sie sich schnell erholen, wenn man sie ablöst und in's Meer wirft. Auch Kerbthiere geben uns Beispiele grosser Ausdauer; so erzählt Carus, dass er eingefrorne Larven von Wasserjungfern und Eintagsfliegen durch allmäliges Aufthauen wieder beweglich gemacht habe. *Gammarus locusta* lebt in den heissen Quellen von Albano und von Aix noch bei 45° C. Wärme. *Apus cancriformis* kann in seinem ausgetrockneten Tümpel über ein Jahr ausdauern. Auch sind Kerbthiere in Steinen eingeschlossen gefunden worden, wie Bronn z. B. von einer Spinne berichtet, welche so gefunden und auf einer der deutschen Naturforscher-Versammlungen vorgezeigt worden war. Unter den Wirbelthieren haben namentlich die in Steinen eingeschlossenen Kröten grosse Berühmtheit erlangt, und wenn die künstlich mit solchen Thieren angestellten Versuche auch nicht so wunderbare Ergebnisse zur Folge hatten, wie man sie nach den vielen zufällig gemachten Beobachtungen hätte vermuthen mögen, so haben doch unter andern Buckland's Versuche eine mehr als $1^1/_2$jährige Ausdauer in völlig abgeschlossenen, nahrungslosen Räumen von ihnen erwiesen. Bree aber berichtet sogar über einen Versuch, bei dem eine 38jährige Ausdauer einer in Mörtel eingeschlossenen Kröte unmittelbar beobachtet worden sein soll.

Wir haben also eine grosse Reihe von Erfahrungen über die Ausdauer lebender Wesen, seien es Keime oder mehr oder weniger entwickelte Körper, vor uns und dürfen denselben gewiss mit Recht das Vermögen zusprechen, die Lücken zu füllen, welche der Nachweis wirklicher durch Keime vermittelter Fortpflanzung und die Erkenntniss der hohen Fruchtbarkeitsgrade einzelner Geschöpfe in der Erklärung der vielfältigen Bevöl-

kerung und der mannigfachen Belebung der verschiedensten todten und lebenden Körper durch andere Wesen allerlei Art noch übrig lassen möchten.

M. §. 22. Noch sind mehre Umstände übrig, welche, wenn sie gleich nicht so geradehin zur Erklärung und Darlegung der durchgehenden Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit wahrer Fortpflanzung im Gegensatze zur wiederholten Urzeugung dienen, doch immerhin Manches dazu beitragen, diese Erklärung zu erleichtern.

Zuerst möge in dieser Beziehung nochmals der nachweisbaren ungemeinen Kleinheit selbstständiger und lebender Körperchen, von der beiläufig schon einmal (§. 12. D.) die Rede war, im Allgemeinen Erwähnung geschehen. Wir dürfen da nur an Zahlen erinnern, wie folgende: dass z. B. im Faserzellgewebe des menschlichen und thierischen Körpers Fasern kenntlich sind, deren Durchmesser $^{4}/_{10,000}$ bis $^{8}/_{10,000}$‴ beträgt; dass die Zellen des schwarzen Farbestoffes an der vordern Fläche der Gefässhaut des Auges, von der Fläche gesehen, sechsseitige Platten von $^{6}/_{1000}$ bis $^{7}/_{1000}$‴ Durchmesser darstellen, deren einzelne Seiten also wenig grösser als der Durchmesser der eben erwähnten Fasern sind; und dass Schwann den Durchmesser der glatten Fasern der Darmmuskeln auf $^{7}/_{10,000}$‴ schätzt. Stellen wir nun solchen Maassen die Berechnungen Ehrenberg's an die Seite, nach denen die Keime von *Monas Termo* auf $^{1}/_{80,000}$ bis $^{1}/_{40,000}$‴ und die Dicke der Magenzellwand desselben Thieres auf $^{1}/_{1,200,000}$ bis auf $^{1}/_{90,000}$‴ zu schätzen wäre, oder wonach die Jungen von *Vibrio* $^{1}/_{120,000}$ bis $^{1}/_{80,000}$‴ messen müssten, so können wir annähernd uns einen Begriff von der unsern Sinnen bisher noch unzugänglichen Kleinheit kleiner Wesen machen, die uns umgeben, und wir werden weniger abgeneigt sein, eine schwierigere, aber doch erfahrungsmässig verständlichere Erklärung einer Erscheinung einer andern vorzuziehen, welche

scheinbar einfacher und brauchbarer ist, in der That aber gleiche und noch mehr Räthsel und Wunder bestehen lässt, als diese.

§. 23. Weiter möchte das regelmässige Erscheinen einzelner Wesen nur zu bestimmten Jahreszeiten auf eine Aehnlichkeit ihrer Entstehungsweise mit der anderer Wesen schliessen lassen, welche, aus Keimen gezeugt, in sehr bestimmten Fristen sich entwickeln, und daher gleichfalls nur zu einzelnen gewissen Zeiten zum Vorschein kommen. Wenn nehmlich dieses in der Zeit beschränkte Vorkommen in Zusammenhang mit der Keimzeugung steht, so ist natürlich da, wo man es beobachtet, die Vermuthung näher gelegt, dass Keimzeugung vorausgegangen sei, als die, dass wiederholte Urzeugung die Entstehungsweise des beobachteten Geschöpfes sei, denn von der wiederholten Urzeugung hat noch Niemand die Eigenthümlichkeit nachgewiesen, einen bestimmten Kreis wechselnder Erscheinungen zu beschreiben. Ueber den Zusammenhang des an gewisse Zeiten gebundenen Erscheinens der meisten Pflanzen mit deren Entstehung aus Keimen ist nun wohl Niemand mehr im Zweifel; fast noch augenfälliger aber beobachten wir denselben Zusammenhang an den Thieren, höheren sowohl, wie niederen; wie ja z. B. bekanntlich sämmtliche Kerbthiere verschiedene, scharf gesonderte Entwickelungsstufen von längerer oder kürzerer Dauer durchzumachen haben, deren jede, wie endlich auch die eigenthümliche, vollendete Form des Thieres nur zu bestimmten Jahreszeiten gefunden wird. Entsprechende Erscheinungen sind die regelmässig wechselnden und mit dem Fortpflanzungsgeschäfte und der Entwickelung zusammenhängenden Vorkommnisse vieler Weichthiere und Fische zu bestimmten Zeiten an verschiedenen, aber eben so bestimmten Orten u. s. w. Dem entsprechend darf man es nun wohl auch für eine mit wahrer Fortpflanzung durch Keime und mit regelmässiger Entwickelung N.

zusammenhängende Erscheinung deuten, wenn man andere Pflanzen und Thiere, über deren eigenthümliche Fortpflanzungsweise und Keimform man vielleicht noch nicht im Klaren ist, in einzelnen bestimmten Formen immer nur zu gewissen Zeiten vorfindet. Es kommt dabei nicht darauf an, ob die Formen, über deren Entstehungsweise man ungewiss ist, sich als vollendete, fortpflanzungsfähige Wesen herausstellen, oder als Wesen, an denen man nicht im Stande ist Fortpflanzungstheile und Keimgebilde nachzuweisen, denn wir wissen ja, dass nicht nur die fertigen Pflanzen und Thiere, sondern auch ihre verschiedenen Entwickelungsstufen ihre Zeit haben. Also ist es wohl kein Fehlschluss, wenn man z. B. das nur auf den Winter beschränkte Vorkommen der *Needhamia* Car. an ihrem Orte, einem mit den Hoden verbundenen Sacke der Kopffüssler, oder das nur im Mai und Juni beobachtete Erscheinen der *Monas tingens*, das nur für April und Mai erwiesene Auftreten der *Sphaerosira volvox*, und viele andere ähnliche Beobachtungen über Geschöpfe, von deren Fortpflanzung man noch nicht völlig abgeschlossene Beobachtungen hat, oder deren Selbstständigkeit als Art man vielleicht auch noch in Zweifel ziehen möchte, doch als Hülfsbeweise und Nebengründe für die Annahme ansieht, dass sie gleich anderen aus regelmässigen Keimen gezeugt werden.

O. §. 24. Von etwas mehr Gewicht als diese Aehnlichkeit möchte noch eine andere sein, die wir zwischen höheren Thieren, deren Fortpflanzung eine ausgemachte Thatsache ist, und zwischen niederen, weniger leicht zu beobachtenden, finden. Wir kennen nehmlich von vielen grösseren Thieren regelmässige, mit ihrer Fortpflanzung und Entwickelung im engsten Zusammenhange stehende Wanderungen, und finden auch bei nicht wenigen kleineren, ihrer Unzugänglichkeit wegen noch nicht vollkommen beobachteten Thieren Andeutungen ähnlicher Wanderungen, die uns dar-

auf hinzuweisen scheinen, dass diese Thiere sich in ähnlicher Weise, wie jene, fortpflanzen und entwickeln, d. h. durch Keime. Solche Wanderungen sehen wir bei den verschiedensten Thieren, von den Säugethieren und Vögeln bis zu den Gliederthieren und Weichthieren ganz offenbar vor sich gehen, bald mehr, bald weniger selbstständig und willkürlich von den Thieren selbst ausgeführt, bald mehr oder weniger unselbstständig und unwillkürlich durch äussere Verhältnisse und Kräfte bewirkt. Wir erkennen sie im angestrengten Fluge der Vögel durch das Reich der Wolken, wie in der unbewussten Beförderung der Fliegenlarve durch die Verdauungswerkzeuge des Pferdes. Eben solche Wanderungen vermuthen wir gewiss mit Recht als Grund vieler Beobachtungen über andere, schwerer zugängliche und zu verfolgende Thiere, namentlich über Binnenwürmer und verschiedene Schmarozer überhaupt. Wie soll man sich sonst Erfahrungen erklären, wie z. B. die schon früher (§. 18. C.) beiläufig angeführten; oder Eschricht's Beobachtungen über den *Strongylus vagans*, welcher auf einer früheren Entwickelungsstufe mit dem Blute durch die Gefässe des Delphins kreist, später aber sich in den Lungen festsetzt, in die Luftwege selbst durchbricht und von da aus in das offene Wasser gelangt, so dass er dann weiter wieder in andere Körper hinein gerathen kann; oder v. Nordmann's Beobachtungen über *Diplostomum volvens* und *Holostomum cuticola*, welches letztere (nach Steenstrup als Entwickelungsform des ersten) in grossen Massen aussen auf den Fischen aufsitzt und sich in ihre Haut bohrt, um endlich, in geringer Zahl, wirklich in das Auge derselben zu gelangen und dort durch seine letzte Entwickelung sich in das erste zu verwandeln; desselben Beobachtungen über das *Distomum nodulosum*, das als ausgebildeter Binnenwurm sich immer nur im Innern verschiedener Körpertheile von Fischen findet, dessen Junge aber

nicht nur im Darmschleim der Fische, sondern auch ausserhalb dieser Thiere im freien Wasser leben. Miescher's Beobachtungen, nach denen die verschiedenen Entwickelungsstufen einiger Bothryocephalen, unter sich der Form nach in auffallender Weise verschieden, auch verschiedene Aufenthaltsorte haben. Dann die Beobachtungen über den *Strongylus armatus*, der im Jugendzustande in den grossen Gekrösgefässen des Pferdes vorkommt, in denen er durch seinen Aufenthalt bedeutende Entartungen veranlasst, im späteren Alter aber innerhalb des Darms der Pferde gefunden wird. Endlich alle die Beobachtungen über Binnenthiere, welche auf verschiedenen Entwickelungsstufen Puppenhüllen um sich bilden, die sie im Laufe ihrer Ausbildung verlassen; auch z. B. das, auf den Winter und das Frühjahr beschränkte Vorkommen der Cercarienpuppen an den Herzen mehrer Schnecken, ohne gleichzeitig vorhandene Ammen oder freie Cercarien, die sich später nicht nur am Herzen, sondern in den verschiedensten Körpergegenden der Schnecken finden. Oder wie soll man es sich sonst, um auch ein Beispiel von anderen Schmarozern anzuführen, erklären, dass die *Lernaeocera cyprinacea*, aller Bewegungsmittel baar, im Fleische verschiedener Fische schmarozt, während ihre vollkommen frei beweglichen Jungen im offenen Wasser leben, u. s. w. Dieses beständig getrennte Vorkommen der jungen und der alten Thiere vieler Arten macht schon allein die Annahme eines mit ihrer Entwickelung zusammenhängenden Ortswechsels dieser Thiere, einer regelmässigen Entwickelungswanderung derselben nothwendig, und man würde diese trotz der Festigkeit mancher Gewebe, in denen diese oder jene Thiere vorkommen, trotz der Abgeschlossenheit mancher Körperhöhlen, welche von einzelnen Thieren bewohnt werden, und trotz der Schwäche und Weichheit vieler dieser Thiere selbst

gegenüber der Derbheit der sie umgebenden Gewebe, annehmen müssen, auch wenn diese Annahme durch Nichts weiter unterstützt würde. Nun haben wir aber noch andere Beobachtungen, welche zur weiteren Rechtfertigung dieser Annahme dienen und dieselbe von verschiedenen Seiten unterstützen. Dahin gehören zunächst die Beobachtungen, welche schon §. 18. C. b. geltend gemacht wurden; sodann die gleichmässige Richtung, welche manche Binnenwürmer in einzelnen bestimmten Körpergegenden annehmen und welche dafür spricht, dass diese Gegenden nicht ihr bleibender Aufenthalt, sondern nur Durchgangsorte für sie seien, um zu einem bestimmten Ziele zu gelangen. Wie Miescher z. B. die Tetrachynchen, welche zwischen den Baucheingeweiden von Fischen aus Filarien entstanden waren, sämmtlich auf der Wanderung zur Brusthöhle fand, oder wie der *Strongylus inflexus* in den Luftwegen des Delphins stets in derselben Richtung gefunden wird u. s. w. Am unzweideutigsten und schlagendsten aber spricht zu Gunsten der Wanderungen dieser kleinen, schwachen, weichen Thierchen auch innerhalb der lebenden von ihnen bewohnten Körper und selbst durch die weniger lockeren Gewebe derselben z. B. durch seröse Häute, fibröse Scheiden u. s. w. die unmittelbare Beobachtung, dass sie solche Gewebe durchdringen. Längst ist diese Wanderung von der *Filaria medinensis* allgemein bekannt; aber noch manche andere Beispiele lehren dasselbe. So giebt Creplin an, dass die *Spiroptera strumosa* im Maulwurfsmagen sich eine Oese bohrt, in welcher sie sich mit dem Vorderkörper verbirgt. Derselbe giebt an, dass der *Echinorhynchus gigas* durch die Darmhäute des Schweines in die Bauchhöhle desselben durchdringe. Steenstrup hat bei *Cercaria armata* ein besonderes Werkzeug beschrieben, das ihr zur Bahnung des Weges durch das Körpergewebe der

Schnecken dient, und theilt auch ausführlich die Art und Weise mit, wie sie dasselbe benutzt und sich einbohrt. Miescher hat ebenfalls unmittelbar das Eindringen und Durchdringen von Tetrarhynchen durch die Darmhäute von Fischen gesehen, ohne dass eine Spur ihres Durchtrittes in den Geweben zurückblieb. Uebrigens müssen wir, wenn wir diese Vorgänge unbefangen betrachten, uns gestehen, dass sie im Grunde so überraschend und so wunderbar nicht einmal sind, wie sie für den ersten Augenblick erscheinen. Kennen wir doch aus der Wundheilkunde manches Beispiel, dass selbst grössere und leblose Körper von den Orten des thierischen Körpers aus, an welche sie durch äussere Gewaltthätigkeiten versetzt worden waren, Wanderungen durch denselben machen können, indem sie sich durch Schwere und Druck ihre Wege bahnen, ohne dabei bleibende Spuren hinter sich zurückzulassen. Woher wollen wir also zweifeln, dass lebende Geschöpfe, auch wenn sie klein und ohnmächtig sind, doch dadurch, dass ihr lebendiger Stoffwechsel und der Wiederersatz verbrauchter Theile und Kräfte, ihre selbstständige, willkürliche Bewegung u. s. w. durch ihre Dauer sehr wohl die Kraft zum Verdrängen der Gewebe ersetzen können, welche jenen todten Körper durch ihre körperlichen Eigenschaften, Festigkeit, Schwere u. s. w. inne wohnt, dasselbe vermögen sollten, wie jene? Es scheint so wenig Grund für solchen Zweifel vorhanden zu sein, dass wir uns eher über das Misstrauen gegen Beobachtungen, wie die vorher angeführten vom Ortswechsel kleiner Wesen durch das Körpergewebe anderer Thiere hindurch wundern möchten, als darüber, wenn Jemand auch ohne solche Beobachtungen zu kennen, solchen Ortswechsel vermuthet und vorausgesetzt hätte. Man möchte also wohl das Recht haben, das Vermögen durch verschiedene Körpertheile zu wan-

dern den Binnenthieren und auch anderen Thieren überhaupt, nicht nur den Wenigen, für welche sie bisher unmittelbar erwiesen ist, zuzuschreiben, ohne in Bezug darauf Unterschiede nach ihren Formen zu machen. Dieses Vermögen aber ist ein gewichtiger Grund gegen die Annahme der wiederholten Urzeugung, da in ihm geradezu eine verständliche Erklärung für das Vorkommen von Thieren in abgeschlossenen Körperhöhlen oder im Innern dichter Gebilde gegeben wäre, wie jene Annahme es nie sein kann.

§. 25. Besonders begünstigt wird die Auffassungsweise des Ortswechsels bei Binnenthieren als Entwickelungswanderung, auch ausser als zufällige, willkürliche oder unwillkürliche Ortsveränderung beständiger Formen, gegenüber der Erklärung, dass eben die eigenthümliche Beschaffenheit und das von besondern Umständen abhängige Zusammentreffen ganz bestimmt gearteter Bedingungen, wie sie alle zur Urzeugung einzelner Formen unerlässlich nöthig seien, nur an eben so bestimmten einzelnen Orten und zu eben so beschränkten Zeiten sich einstellen und zusammenfinden könnten, dadurch, dass sich auch bei den hier namentlich in Betracht kommenden niederen Thieren so auffallend grosse Formverschiedenheiten ihrer einzelnen Entwickelungsstufen herausstellen, wie sie von den höheren, als den Kerbthieren, den Krebsthieren u. s. w. oft kaum in so hohem Grade bekannt sind. Z. B. sind die Jungen der *Lanicularia socialis* dem ausgewachsenen Thiere so unähnlich, dass sie sehr lange Zeit für eine besondere Art angesehen worden sind. Das aus dem Ei geschlüpfte Junge der *Cyanea capillata* ist nur wenige Linien gross und setzt sich auf dem Boden des Meeres fest, während das ausgebildete Thier frei im Weltmeere umherschwimmt und mit seinen Fangarmen einen Raum von mehren Faden umspannen kann. Die im fertigen Zu-

stande festsitzende *Coryne Frittilaria* hat auf einer früheren Entwickelungsstufe die Gestalt einer kleinen Meduse und schwimmt dabei frei umher. Das *Monostomum mutabile*, welches träge in den Kopfhöhlen von Wasservögeln lebt, gebiert flimmerhaarige, und mit zwei Augen versehene, lebhaft schwimmende Junge. Die Brut der *Filaria medinensis* konnte lange Zeit für Schmarozer ihres Mutterthieres gehalten werden. Zu welchen Missdeutungen diese Unähnlichkeit einzelner Durchbildungsformen eines Thieres Anlass geben könne, zeigt uns auch recht auffallend das Beispiel des *Bucephalus polymorphus*, welches früher (§. 4. A. a.) ausführlicher besprochen worden ist, wo versucht wurde, ohne auf die späteren Erfahrungen Rücksicht zu nehmen, aus den einfachen Beobachtungen v. Baer's selber nachzuweisen, dass die Schlüsse, die er machte, nicht nothwendig d. h. nicht bindend seien. Uebrigens sind ausser solchen auffälligen Formveränderungen leichtere in nicht kleiner Anzahl bekannt, wie z. B. mehrmalige Häutungen und ähnliche Veränderungen von Mehlis am *Strongylus* und *Ascaris*, von v. Nordmann an *Filaria*, *Oxyuris* u. s. w. beobachtet worden sind. In dieser Formverschiedenheit liegt nun erstens in so fern eine neue Berechtigung zu der vorhin ausgesprochenen Verallgemeinerung der Annahme des Ortswechsels der Binnenthiere, als wir mit Recht die Vermuthung hegen dürfen, dass die bis jetzt bekannten Beispiele von Verwandlungen und damit verbundenen Wanderungen einzelner solcher Thiere z. B. der Distoma-Arten, nicht die einzigen seien, welche es überhaupt giebt, sondern, dass diese Erscheinung dereinst in gröserer Ausbreitung erkannt und vielleicht noch manche, gegenwärtig ängstlich auseinander gehaltene Formen, als eng verbunden und zusammen gehörig erwiesen werden möchten, deren räumliche Getrenntheit dann eben auch durch die Annahme des

Zwischengliedes einer Wanderung zur Einheit gemacht werden müsste. Zweitens liegt mittelbar noch eine andere Unterstützung derselben Annahme darin, indem die Formverschiedenheit uns des, Manchen vielleicht am Meisten anstössigen, Zugeständnisses zu überheben im Stande ist, dass auch unbeholfenere, unbewaffnete und wenig bewegliche Formen von Binnenwürmern solche Wanderungen machen könnten. Obgleich dieses Zugeständniss nehmlich in der That kein so schweres ist, wie es zu sein scheint, sondern obgleich es sehr denkbar, dass z. B. auch ein *Cysticercus* das Körpergewebe eines anderen Thieres zu durchdringen im Stande sein könnte, indem er durch andauernd gleichförmige Bewegung einen fortwährenden Druck auf eine kleine Stelle desselben ausübte und dadurch die Aufsaugung an dieser Stelle stärker beschleunigte und höher steigerte, als der Wiederersatz des Gewebes daselbst Statt haben kann und ohne, dass dadurch weitere krankhafte Vorgänge veranlasst würden; so ist doch nicht zu läugnen, dass ein spitziger Fadenwurm leichter und schneller dasselbe ausrichten würde. Es liegt daher immerhin in solchen Verwandlungen, wie etwa die Entwickelung gewisser Tetrachynchen aus Filarien ist, und durch welche die Thiere mit ganz verschiedenen Formen auch ganz verschiedene Kräfte und Mittel erlangen, eine Erleichterung der Erklärung mancher ihrer Verrichtungen, die man oft nicht selbst, sondern nur in ihren Folgen und Wirkungen beobachten kann — so auch der Durchbohrung thierischer Gewebe und ihrer Folge: des Ortswechsels.

Einige sehr auffallende und zu völliger Gewissheit erhobene Beispiele für solche Vorgänge geben uns übrigens die Schmarozer aus der höheren Klasse der Krebsthiere, wie etwa die sämmtlichen Lernäen, welche als fertige Thiere fast alle niemals ihre Stelle wechseln, sondern unveränderlich festhaften, ohne ein-

mal Bewegungswerkzeuge zu besitzen, während ihre Jungen mit Füssen, Tastwerkzeugen und Augen versehen frei sich bewegen können, das gilt z. B. von der *Lernaeocera cyprinacea* u. a. m., welche zum Theil nicht ganz oberflächlich an ihren Wohnthieren haften, sondern bis zu einer gewissen Tiefe in dieselben eingebohrt sitzen, ohne selbst, wie es scheint, die Mittel zu diesem Eindringen zu haben, so dass man es für eine Aufgabe der mehr ausgerüsteten Jungen halten muss, jene Wohnplätze vorzubereiten.

Ausserdem aber trägt diese Formverschiedenheit auch Manches noch zum Verständnisse anderer Erscheinungen bei, welche wir im Verlaufe unserer Betrachtung gegen die Nothwendigkeit der Annahme wiederholter Urzeugung geltend gemacht haben, und vermehrt deren Gewicht. So ist z. B. in's Besondere eine Art von Formverschiedenheiten und Verwandlungen, welche neuerdings in der Lehre vom Formwechsel (Generationswechsel) zusammengestellt worden sind, in Bezug auf die Fruchtbarkeit (§. 20. K. b.) vieler Thiere von nicht geringer Bedeutung, indem wir aus ihr ersehen, wie sich aus jedem einzelnen Keime eines Thieres eine Zwischenform entwickelt, die selbst wieder eine neue Brut zahlreicher Keime zweiter Reihe erzeugt, wodurch die Fruchtbarkeit des eigentlichen Mutterthieres um das Zehn- und Zwanzigfache vermehrt werden kann. Wie z. B. die *Cercariae* solche Zwischenform für die *Distoma*, kleine Polypenstöcke für die *Medusa aurita* u. s. w. abgeben, und wie Steenstrup ähnliche Zwischenformen unter andern in den unmittelbar fruchtbar geborenen und ohne Begattung zeugungsfähigen Bruten der Blattläuse vermuthet. In ähnlicher Beziehung dürfen wir hier auch vielleicht der vermuthlichen Gleichheit mancher Thierfrüchte mit früher als selbstständige Arten zu besonderen Klassen gestellten Formen erwähnen, an wel-

chen noch wieder eigenthümliche Fortpflanzungsweisen nachgewiesen sind; wie etwa die bewimperte und mit Augenpunkten versehene Brut von *Distomum nodulosum*, dem *Paramecium* unter den Aufgussthieren, an dem Ehrenberg eigenthümliche Vermehrung nachgewiesen hat, täuschend ähnlich und vielleicht Eins mit ihm ist. Daraus aber ergiebt sich uns ein neues Erklärungsmittel für das Vorkommen und die Verbreitung mancher Formen, indem wir erkennen, wie es gar nicht immer nöthig sei, dass der erste Keim eines Thieres aus einem Körper in den andern oder überhaupt von einem Orte zum andern verpflanzt werde, um seine Uebersiedelung dahin zu vermitteln, sondern dass sehr wohl Keime zweiter oder gar erst dritter Reihe, vielleicht mit ganz andern Lebenseigenschaften als jener ausgestattet, das endliche Mittel solcher Ausbreitung einer Thierart werden können.

Ebenso erweitert die Lehre vom Formenwechsel auch die Bedeutung der Lehre von der Ausdauer (§. 21. L. b.). Denn mit den verschiedenen Formen, welche ein und dasselbe Thier auf verschiedenen Entwickelungsstufen annimmt, erlangt es nicht selten auch ganz verschiedene Fähigkeiten und wird es auf ganz verschiedene Verhältnisse und Lebensbedingungen angewiesen. Wie die zu verschiedenen Malen angeführten Beispiele zur Genüge beweisen, dass z. B. die Jungen mancher Binnenwürmer darauf angewiesen zu sein scheinen, im Freien ausserhalb des Nährkörpers ihres Mutterthieres zu leben u. s. w.

Wir sehen also auch in den verschiedenen Entwickelungsverhältnissen, welche sich bei einzelnen Thierarten und Gattungen darstellen, noch neue Gründe, welche uns in der Ansicht bestärken müssen, dass die regelmässige Fortpflanzung auch ohne die Beihülfe einer wiederholten Urzeugung ausreiche, die Vermehrung nicht nur, sondern auch jede Verbreitung der

verschiedensten Thiere zu vermitteln, so wunderbare Erscheinungen uns auch bisweilen dabei begegnen mögen. Und gerade die Klasse lebender Wesen, welche am eifrigsten zur Unterstützung der Lehre von der wiederholten Urzeugung benutzt worden ist, ist es, welche uns die meisten und schönsten Belege für die erwähnten Gründe darbietet, die Klasse der Binnenthiere. Ein Umstand, welcher das Gewicht dieser Gründe gewiss nicht unbedeutend zu erhöhen vermag.

§. 26. Wir haben also im Vorhergehenden (§. 6. A. — §. 16. II.) theils die Gründe betrachtet, welche von verschiedenen Seiten zum Beweise der Nothwendigkeit der Annahme wiederholter Urzeugung geltend gemacht worden sind, theils auch (§. 17. J. — §. 25. P.) die Gegengründe aufgesucht, welche diese Nothwendigkeit als unbegründet erscheinen lassen. Die angeführten Gründe glauben wir zum Theil als gänzlich unhaltbar, zum Theil aber als nicht treffend und nicht bindend erkannt und nachgewiesen, in den Gegengründen aber eine nicht unbedeutende Anzahl grossartiger Hülfsmittel dargelegt zu haben, welche die Natur offenbar zur Unterstützung und Vervollkommnung des einmal eingeschlagenen Mittels für die Erhaltung und Ausbreitung der Arten lebender Wesen, zur Unterstützung der Zeugung sich geschaffen hat, und deren Mannigfaltigkeit uns eine Ahnung von den unbestimmbaren und unzähligen Möglichkeiten aufgehen lässt, welche ihr zur Erreichung eines und desselben Zweckes zu Gebote stehen, ohne dass sie noch neue sich zu bereiten brauchte. Es scheint uns demnach, wenn wir auch nicht im Stande sind, die Nichtnothwendigkeit der Annahme wiederholter Urzeugung geradehin darzuthun, doch mindestens die Nothwendigkeit davon ebenso wenig erweisbar zu sein. Wir müssen es daher, für jetzt wenigstens, für unzulässig halten, die unerwiesene wiederholte Urzeugung als

neuen Erklärungsgrund einer Erscheinung zu Hülfe zu nehmen, zu deren Erklärung offenbar noch viele alte und als wirklich vorhanden erwiesene Gründe nicht erschöpft sind, ja, erweislicher Maassen mit den, unsern Sinnen bisher zu Gebote stehenden Hülfsmitteln zum Theil nicht erschöpft werden können. Denn es ist ja eine allgemeine Regel, dass ein Naturgesetz so lange als allgemein gültig angesehen werden müsse, bis der Beweis der Unmöglichkeit davon geführt ist. Sobald dieser aber da ist, fällt nothwendig auch jedes solches Gesetz zusammen, denn es bedarf sodann einer neuen Fassung, welche es von Vorn herein auf seinen bestimmten Kreis beschränkt. Daher dürfen wir auch von dem Gesetze, dass die lebenden Wesen sich durch Keime fortpflanzen, d. h. sich wiederholen, dass also keine solche Wiederholung eine erneute Schöpfung oder wiederholte Urzeugung einer lebenden Form sei, keine Ausnahme vermuthen, so lange wir nicht durch Beweise genöthigt sind, dieselbe anzunehmen. Diese Beweise fehlen. Wir wiederholen aber gern Burdach's grosses Wort hier in einem andern Sinne und sagen mit ihm: „wir stehen von dem Unternehmen, das Geheimniss der Zeugung zu enthüllen und das Wunder derselben zu erklären, aus keinem andern Grunde ab, als weil wir hier weder ein Geheimniss, noch ein Wunder anerkennen: die Natur legt uns die Zeugung eben so offen vor Augen, als die Verdauung, oder das Wachsthum der Pflanze oder die Krystallisation eines Salzes." Denn so wenig wir zur Erklärung der Krystallisation, des Wachsthums oder der Ernährung bis jetzt mit unsern Erfahrungen ausreichen; so wenig wir aber deshalb geneigt sind, zu ihrer Erklärung andere geheimnissvolle Kräfte, als die allgemein wirkenden Naturkräfte zu Hülfe zu nehmen: eben so wenig dürfen wir, wenn wir uns nicht selbst untreu werden wollen, zur Erklärung der Zeugung besondere

Kräfte, oder zur Erklärung der Fortpflanzung besondere Hergänge, als die allgemein wirkenden, voraussetzen: eine unerwiesene wiederholte Urzeugung vermuthen, da wir eine erwiesene Keimzeugung haben, die uns im Grunde eben selbst noch das grösste Naturgeheimniss ist.

Damit müssen wir für jetzt die Lehre von der wiederholten Urzeugung, als von einem durch keine Erfahrung erwiesenen und auch durch keine Erfahrung als nothwendig geforderten, sondern nur erdachten Vorgange zurückweisen und für ungültig ansehen.

IV.

Machen aus allgemeinen Verhältnissen abgeleitete Gründe von Vorn herein das Bestehen wiederholter Urzeugung wahrscheinlich?

§. 27. Wir haben bisher die grosse Reihe von Beobachtungen betrachtet, welche über die verschiedenen Zeugungs- und Fortpflanzungsweisen im ganzen Gebiete lebender Wesen gemacht worden sind, um zu sehen, ob unter ihnen etwa eine oder die andere sei, welche den unmittelbaren Beweis für das Bestehen wiederholter Urzeugung an irgend einer Art von lebenden Wesen lieferte, oder, wenn das nicht, ob vielleicht durch irgend eine dieser Beobachtungen mindestens die Unzulänglichkeit der, schon für andere Fälle als gültig erwiesenen Erklärungsweisen der Erhaltung und Ausbreitung der einzelnen Arten von Geschöpfen, und also die Nothwendigkeit, neue herbeizusuchen, mit Unabweislichkeit und Bündigkeit nachzuweisen sei. Beides, haben wir gesehen, ist durchaus nicht der Fall. Obgleich dem nun so ist, so dürfen wir doch nicht vergessen, dass die Abwesenheit einer unmittelbaren Beobachtung und der Mangel eines Be-

weises für das Vorhandensein eines Dinges noch nicht das Nichtsein desselben darthun könne. Um das darzuthun, ist vielmehr der Nachweis der unbedingten Unmöglichkeit für das Dasein des Dinges nöthig, und diesen Nachweis in Bezug auf die wiederholte Urzeugung zu führen, ist uns noch nicht gelungen. Wir sehen also, dass wir mit unsern Gründen und Gegengründen nicht aus dem Gebiete der Wahrscheinlichkeit in das der Gewissheit und Nothwendigkeit gelangt sind und auch nicht dahin gelangen können, und müssen uns daher bemühen, mindestens das uns zugängliche Feld vollkommen zu durchmustern und auszubeuten. Dazu bleibt uns nun noch übrig, dass wir Schlussfolgerungen aus allgemeineren Vordersätzen versuchen, um daraus weitere Wahrscheinlichkeitsgründe für oder wieder abzuleiten.

Es handelt sich hier zunächst um die Trennung und den Gegensatz der unmittelbaren neuen Schöpfung von Formen aus formlosen und zusammenhangslosen Massen, was wir als Urzeugung betrachten, und der mittelbaren, wiederholten Schöpfung von Formen aus Massen, deren erste Form und erster Zusammenhang unter dem Einflusse schon früher bestandener gleicher Formen zu Stande gekommen sind, was wir als Zeugung oder Fortpflanzung bezeichnen. Beide Vorgänge, um die es sich hier handelt, sind Schöpfungsvorgänge. Ihr Unterschied liegt in der Unmittelbarkeit des einen und der Mittelbarkeit des andern; nicht in der Neuheit und der Wiederholung. Denn nur jene: Unmittelbarkeit und Mittelbarkeit, beziehen sich auf das Wesen, d. h. auf den Hergang der beiden Schöpfungen selbst; diese: Neuheit und Wiederholung, sind nur Eigenschaften der Erzeugnisse, deren Unterschied nicht auf demselben Eintheilungsgrunde beruht, wie der der Schöpfungsweisen. Eine neue Schöpfung einer Form ist nehmlich noch nicht nothwendig eine Schöpfung

einer neuen Form, wie eine wiederholte Schöpfung einer Form nothwendig eine Schöpfung einer wiederholten Form ist, sondern der Begriff einer neuen Schöpfung schliesst den Begriff der Wiederholung einer Form durch unmittelbare Schöpfung nicht aus, wie es im Gegentheile der Begriff einer wiederholten Schöpfung mit dem Begriffe der Schöpfung einer neuen Form thut. Daraus ergiebt sich die Möglichkeit, dass die Urzeugung dasselbe wirken könne, wie die Zeugung, nehmlich eine schon einmal geschaffene Form nochmals schaffen, und so ausser als fortschreitende, auch als wiederholte Urzeugung erscheinen könnte. Es folgt aber nicht auch die Nothwendigkeit daraus, dass die Urzeugung eben so, wie die Fortpflanzung, die Wiederholung schon geschaffener Formen vermittele; wie verhält es sich also mit der Wahrscheinlichkeit davon?

§. 28. Wir erkennen in der Natur das Gesetz der Zweckmässigkeit als allgemein gültiges Grundgesetz an, wonach ein jeder Zweck durch das einfachste und sicherste Mittel auf dem kürzesten und leichtesten Wege erreicht werden soll. Da es aber für jeden einzelnen Zweck auch nur ein einfachstes und sicherstes Mittel und nur einen kürzesten und leichtesten Weg geben kann, so folgt daraus nothwendig, dass in der Natur für jeden einzelnen Zweck auch nur ein Mittel und ein Weg da sein könne, denn die Annahme mehrer Mittel und Wege brächte es mit sich, dass die zusammengesetzteren und weiteren unbenutzt gelassen würden, um dem Gesetze von der Zweckmässigkeit zu genügen und darin läge wieder ein Verstoss gegen das Gesetz der Sparsamkeit, welches gleichwerthig neben dem der Zweckmässigkeit dasteht. Nun sehen wir aber, dass die Natur als Mittel zur Wiederholung einmal geschaffener Formen oder zur Erhaltung und Verbreitung der Arten sich in den bei Weitem meisten Fällen (§. 17 — §. 19) der Zeugung

bedient, und müssen daraus schliessen, dass eben die Zeugung das einfachste Mittel und der kürzeste Weg, mithin auch das einzige Mittel und der einzige Weg zur Erreichung jenes Zweckes für die meisten Arten sei. So lange daher nicht erwiesen sein wird, dass der Zweck bei Erhaltung und Verbreitung der noch übrigen Arten, von denen der unmittelbare Nachweis über das Mittel ihrer Erhaltung und Verbreitung fehlt, ein anderer sei, als bei jenen, so lange wird immer die grössere Wahrscheinlichkeit dafür sprechen, dass auch dasselbe Mittel und derselbe Weg dafür bei ihnen die einzigen seien, welche es bei der Mehrzahl sind: Dass also auch ihre Erhaltung und Verbreitung nur durch Zeugung oder Fortpflanzung, nicht durch Urzeugung d. h. wiederholte Urzeugung geschehe.

§. 29. Diese Wahrscheinlichkeit gewinnt noch an Stärke, wenn wir es versuchen uns eine allgemeinere Anschauung von den Gebieten zu machen, in welchen sich Urzeugung einerseits und Zeugung andererseits bewegen: wenn wir es wagen, uns einen Schöpfungshergang zu denken, welcher wenigstens mit unsern winzigen Erfahrungen über die Entwickelung eines der kleinsten unter den ungezählten Weltkörpern übereinzustimmen scheint, mit dem Wenigen nehmlich, was wir von den Schicksalen unseres Erdballes wissen. Nur ein Gedanke kann uns zu diesem Unternehmen den Muth geben, der Gedanke von der Einheit in der Natur, welche macht, dass jeder Theil des grossen Ganzen an Werth dem andern gleich sei, indem das Ganze ohne ein kleinstes seiner Theilchen nicht denkbar ist; und dass daher auch jeder kleinste Theil am Wesen des Ganzen Theil haben d. h. dieselben wesentlichen Eigenschaften für sich besitzen müsse, welche das Ganze als solches hat. Das Wesen eines Dinges aber ist nicht das Aeussere desselben, sondern sein Inneres, der Gedanke, der ihm zu Grunde liegt,

das Wort, welches es erschuf. Und wie das schaffende Wort in alle Ewigkeit und Unendlichkeit ein einiges ist, so ist auch das Wesen aller Dinge im Grunde eines: es muss daher auch das, woran dasselbe erkannt wird, seine Erscheinung, bei allen Dingen eine sein. Nun äussert sich aber das Wesen eines Dinges nicht in der Form, welche dem Stoffe angehört, sondern in seiner Entwickelung, als der Thätigkeit, durch welche der in ihm schaffende Gedanke sich kund giebt; wir müssen also in der Entwickelung die Einheit aller Dinge suchen, indem wir annehmen, dass die Entwickelung aller eine gleiche sei. Und das ist es, was uns berechtigt, auch aus der Entwickelung des kleinsten Theiles vom All, den wir kennen, auf die des Ganzen einen Schluss zu versuchen.

Jede Entwickelung beruht auf einer fortschreitenden Ausbildung von neuen Gegensätzen in der ursprünglichen Einheit; auf einem immer mehr in das Einzelne gehenden Auseinandertreten der Gesammtheit in verschiedene Gruppen; auf einem „Auseinandergehen des Seins überhaupt in verschiedene Formen des Daseins." Suchen wir nun einen Gedanken von der Urzeugung aufzufassen, welchem die Einheit der Entwickelung des grossen All's in allen seinen Theilen zu Grunde liege. Wir kennen keinen Anfang und kein Ende dieser Einheit, nur ein kleiner Bereich aus ihrer Mitte ist uns als Ausgangspunkt geboten: wir fussen auf die grossartige, mit unserm besten Wissen am Besten vereinbare Vermuthung Laplace's von der Entwickelung unseres Sonnenkreises. Unter Vermittelung unaufhörlich gleichförmiger Bewegung schied sich Kern und Hülle des glühend flüssigen Sonnenkörpers; in der Hülle traten unter derselben Bedingung neue Körper, die Wandelsterne, zusammen und erfuhren durch die gleiche Vermittelung fortdauernder Bewegung eine gleiche Entwickelung in Kern und

Hülle, und diese wieder in Ringe oder Monde. Wagen wir es nun aus diesem unserm Kreise aufwärts zu blicken, so erscheint er, unser Sonnenkreis, an der Himmelsfeste, wie einer seiner kleinsten Wandelsterne in ihm selber erscheint. Wir erkennen seine Gesammtbewegung und ahnen in Tausenden anderer, unsere Sinne durch die Maasse ihrer Grösse blendender Himmelskörper ihm ähnliche, unerfasslich grössere Gebilde, wenn wir in den kaum denkbaren Weiten von 40,000 Billionen der Meilen, deren an 2000 auf den Durchmesser unserer Erde gehen, also in Entfernungen von mehr, als 20 Billionen Erddurchmessern, Körper gewahren, die uns in dieser Entfernung noch mehr, denn hundert Male grösser erscheinen, als unser ganzer Sonnenkreis von ihnen aus, mit unsern Augen gesehen, erscheinen würde. Wir ahnen in ihnen unserm Sonnenkreise ähnliche Gebilde, wenn wir erkennen, wie sie sich für unsere Sinne in dichtgedrängte, kaum unterscheidbare Sternenmassen auflösen. Wo ist, welches war die Welt, die einst als glühende Sonne kreisend, aus ihrer Hülle diese Sonnenkreise entstehen sah, deren kleinster noch dem ewigen Geiste des Menschen unerfasslich bleibt? Und flüchten wir uns von diesen schwindelnden Höhen vor dem Sturze schnellen Schrittes über die mächtigen Stufen, welche die Weltstaffel bilden, herab vom All zum Sonnenkreise, vom Sonnenkreise zum Wandelsterne, vom Wandelsterne zum winzigen Wesen, das ihn belebt, vom einzelnen Geschöpfe zum Zellenkerne, aus dem sein Gewebe sich bildet, so verbirgt uns hier das Dunkel der Tiefe das Licht der Wahrheit, welches auf der Höhe selber uns blendete, und unsere Sinne schwinden uns hier wie dort. Hier wie dort Nichts, als Ahnungen: Unsere Erde, selbst als feurig-flüssiger Ball aus der Hülle des Sonnenkörpers entstanden, entwickelte sich kreisend in Kern und Hülle, in Festes und

Flüssiges, Tropfbares und Luftförmiges, Formloses und Geformtes, in Krystallkörper und Zellenkörper, in Pflanzenkörper und Thierkörper. Welche Reihe! Und doch so nur und nicht anders können wir uns die Entstehung der Bevölkerung unseres Erdballes, die Urzeugung oder Schöpfung lebender Wesen auf demselben denken, nehmlich als das Ergebniss immer fortschreitender gleichmässiger Entwickelung desselben, als eines Theiles des Weltganzen in gleicher Weise, wie eben dieses durch ununterbrochene Entwickelung seiner selbst die Sonnen, die Wandelsterne, die Monde aus sich erzeugte und aus sich schuf.

Mit solcher fortschreitenden Entwickelung des Weltalls fällt uns also der Theil der Schöpfung zusammen, den wir zu betrachten vorhaben und der überhaupt allein zum Gegenstande unseres Nachdenkens und Forschens gemacht werden kann; der Schöpfungshergang nehmlich, der in dem einmal gegebenen All aus Formlosem und Zusammenhanglosem neue Formen erzeugt, d. i. die Urzeugung. Diese Urzeugung ist daher keine wiederholte, sondern eine fortschreitende, und halten wir den Begriff der Urzeugung überhaupt als Entwickelungshergang des Weltalls fest, so folgt daraus, dass es ausser dieser fortschreitenden auch keine andere geben kann, sondern dass die wiederholte Urzeugung ein Unding sei. Kein Wesen gelangt nehmlich zweimal auf dieselbe Entwickelungsstufe, sondern jede Stufe seiner Entwickelung ist eine einmalige, der Zeit nach einige, wie es die Entwickelung selbst ist, und es kann daher auch jedes Erzeugniss der Entwickelung eines Wesens nur zu einer Stunde derselben entstehen. So dürfen wir denn also annehmen, dass es für jedes Geschöpf eine eigene Schöpfungsstunde gegeben habe, die einmal war, und nie wieder ist. Denn wir sehen an jedem Geschöpfe seine Eigenthümlichkeiten, die bei dem Ei-

nen ihre Entstehung nothwendig anderen Bedingungen verdankten, als bei dem Andern, wie sie nur zu verschiedenen Zeiten bestehen konnten, da jede Entwickelungsstufe des Ganzen ein untheilbares Einiges ist und daher nicht gleichzeitig hier in Gestalt dieser, dort in Gestalt jener Bedingungen auftreten kann; und durch die Unmöglichkeit der Wiederkehr dieser Bedingungen fällt natürlich auch die Möglichkeit der wiederholten Urzeugung eines Geschöpfes fort.

Wir vergessen dabei nicht, dass alle unsere Gedanken, alle Vorstellungen, welche wir uns in dieser Weise von dem Zusammenhange der grossartigen Vorgänge machen können, von denen wir Nichts haben und Nichts kennen, als ihre Folgen und Erzeugnisse, keinen Grund und Boden anders haben, als wieder Vorstellungen und Vermuthungen. Und doch giebt uns die nothwendige Wahrheit, die in der, an allen jenen Folgen und Erzeugnissen sich offenbarenden, Einheit liegt, noch Zuversicht genug, nicht nur in unsern, daraus abgeleiteten Vorstellungen eine gleiche Einheit anzunehmen, sondern selbst weitere Gründe für die Möglichkeit der Wahrheit unserer Vermuthungen zu suchen.

Den ersten solchen Grund meinen wir in der That- A.
sache zu haben, dass das, was wir gegenwärtig als Festes und Flüssiges, als Formloses und Geformtes kennen, nicht mehr das ist, was es im Anfange der Entwickelung unseres Erdballes war. Die Beobachtungen über die verschiedenen Abschnitte der Entwickelung der Erde, wie sie die Wissenschaft unterscheidet, lehren unwiederruflich, dass einst die Mengung des, die Erdoberfläche umhüllenden Luftkreises eine andere gewesen sein muss, als heute; dass die Mischung der Gewässer, welche das Feste durchdrangen oder bedeckten, einst viel verschieden war von der, die wir seit Jahrtausenden als dieselbe kennen;

dass die Zustände der Erdfeste selbst im Beginn ihrer Entstehung kaum eine Aehnlichkeit mit denen haben konnten, welche wir als Bedingungen der heutigen Formen auf ihrer Oberfläche wahrnehmen. Wir wissen, dass die Verhältnisse der Wärme, der Feuchtigkeit, des Luftdruckes u. s. w. bei Weitem andere sein mussten, um einst die ungeheuren Gebilde starrer Massen entstehen zu lassen, deren Schöpfung sich kaum Einer anders vorstellt, als auf dem Wege der angedeuteten fortschreitenden Entwickelung der Welt. Und wo wir so Grosses sehen, da sollten wir ungläubig das Vermögen zu noch Grösserem läugnen? Die Entwickelung, aus der Berge und Meere hervorgingen, sollte sich nicht auch zur Schöpfung lebender Wesen haben aufschwingen können? Oder wollen wir lieber sagen, wenn wir überzeugt sind, dass die grössesten Verwandlungen durch Kräfte, die dem Erdballe selbst inne wohnten, sich an diesem entwickelten, wie sollten wir ihm nicht die Macht zutrauen auch die winzige Pflanze und das geringe Thier aus sich selbst zu erzeugen? Das Eine wäre wohl so unwürdig, wie das Andere kleinlich wäre. Nein, wir erkennen vielmehr mit Freuden in beiden Vorgängen gleich grosse Wunder: sollte auch das Eine eine grössere Mächtigkeit und Wucht vereinigter Kräfte voraussetzen lassen, als das Andere; die Kräfte, welche Beides wirkten, waren dieselben und offenbaren sich noch heute im Erdbeben, wie in der Lilie auf dem Felde — nur die Form, in der sie sich äussern, ist eine verschiedene.

B. Zweitens aber dürfen wir auch gerade die verschiedene Wucht und Mächtigkeit der mehrfachen Kräfte geltend machen, mit welcher dieselben anerkannter Weise zu verschiedenen Zeiten auf unserm Erdball gewirkt haben, um es uns dadurch begreiflicher darzustellen, wie verschiedene Entwickelungs-Zeiten und -Stufen desselben sich durch so sehr ver-

schiedene Erzeugnisse unter einander auszeichnen konnten, ohne, dass die Kräfte selbst, welche in ihnen thätig waren, an und für sich andere gewesen wären. Wie jede Entfaltung anfangs mit grösseren Schritten, in scheinbaren Sprüngen vor sich geht, und wie immer die ersten Gegensätze die grellsten sind, so waren auch, begreiflicher Weise, die ersten Erzeugnisse der Entwickelung der Erde ganz andere und unter einander sehr viel schroffer geschiedene, als die späteren. Die Kräfte konnten desshalb dieselben und sogar in ihrem Maasse unerschöpft bleiben; aber sie äusserten sich, je später, um so mannigfacher und unscheinbarer, denn um so vielfältigere Formen ihrer eigenen Schöpfungen fanden sie vor, an denen sie sich äussern mussten, und um so mehr und um so unerheblichere Beschränkungen und Ablenkungen konnte die Wirksamkeit der einzelnen erfahren, und um so mehr zersplitterte sich ihre Gesammtheit, die anfangs unmittelbar in Eins wirken konnte. Kurz, nicht nur die Stoffgemenge, an denen (A), sondern auch die Bedingungen und Umstände, unter denen die Weltkräfte einst wirkten, waren so verschieden von den gegenwärtigen, dass z. B. daraus, dass heute keine Menschen mehr durch Urzeugung aus dem Erdball sich entwickeln, nicht gefolgert werden kann, dass auch die Urmenschen nicht Entwickelungserzeugnisse des Erdkörpers gewesen sein könnten. Ebenso wenig aber ist desshalb wiederum die Annahme möglich, dass, weil die ersten Pflanzen und die ersten Thiere als Entwickelungserzeugnisse der Erde einst durch Urzeugung entstanden gedacht werden können, sich auch gegenwärtig irgend eine Pflanzen-, irgend eine Thierart, oder sonst eine Art lebender Wesen zum zweiten und zu wiederholten Malen in gleicher Weise entwickeln d. h. durch wiederholte Urzeugung entstehen könnte. Denn so wie in der Frucht des bebrüteten

Dies für das Blut und seine Gefässe nur einmal die Zeit kommt, in welcher sie als Erzeugnisse der Entwickelung aus einförmigen Grundgebilden durch Urzeugung entstehen, so konnte und kann auch für jedes selbstständig auf der Erde lebende Wesen nur einmal die Zeit kommen, in der es durch Urzeugung aus dem Formlosen und Zusammenhanglosen entstünde. Und es ist ein schiefer Vergleich, wenn man sagt, so gut wie sich in jeder Frucht eines Thieres etwa das Blut oder die Gefässe von Neuem durch Urzeugung entwickelten, wie es also für diese eine wiederholte Urzeugung gebe, eben so gut müsse es auch eine solche für selbstständige belebte Wesen geben und eben so gut müssten namentlich auch z. B. die Binnenwürmer im thierischen Körper durch wiederholte Urzeugung entstehen können. Die in jedem Keime durch seine Entwickelung wiederkehrende Urzeugung der Körpertheile eines Thieres ist nicht wiederholte Urzeugung im gemeinen Sinne des Wortes. Die wiederholte Urzeugung einer schon einmal geschaffenen lebenden Form auf der Erde steht nehmlich nicht in gleicher Reihe mit der immer wiederkehrenden Urzeugung der Körpergewebe, oder, um bei dem Beispiele zu bleiben, des Blutes aus den einförmigen Grundgebilden eines Keimes, weil die Erde in ihrer fortschreitenden Entwickelung nicht wieder auf denselben Standpunkt zurückkommen kann, dessen Erzeugniss dieses oder jenes Geschöpf einst gewesen ist, so wie die einzelnen Arten lebender Wesen vermöge der Zeugung in ihren Keimen stets wieder auf einen bestimmten Ausgangspunkt zurückkehren, von dem aus sie immer wieder dieselbe Entwickelungsfolge zu bestehen und mit ihr dieselbe Reihe von Urzeugungen aus sich zu bilden haben. Der Vergleich wäre daher nur möglich, wenn die Erde selbst durch Keimzeugung sich verjüngte und eine neue junge Erde dann die Entwickelung der

alten wiederholen und dieselben Geschöpfe zum andern Male als Entwickelungserzeugnisse durch Urzeugung aus sich heraus schaffen könnte. Der Unterschied zwischen der wiederkehrenden Urzeugung der Körpertheile eines lebenden Wesens aus seinem Keime im Laufe seiner Entwickelung und zwischen der wiederholten Urzeugung eines lebenden Wesens selbst im Laufe der fortschreitenden Entwickelung der Erde, wäre demnach kein anderer und kein geringerer, als der zwischen Zeugung und wiederholter Urzeugung überhaupt, so dass das Bestehen der einen durchaus keinen Beweis für das Bestehen der andern abgeben kann. Das Verhältniss der wiederkehrenden Urzeugung, wie wir sie durch die Keimzeugung eingeleitet sehen, zur fortschreitenden Urzeugung und zur Zeugung ist aber ein ganz anderes, als das der angenommenen wiederholten Urzeugung sein würde; jene erscheint uns nehmlich nicht als ein mit einer von diesen gleicher Vorgang, wie die wiederholte Urzeugung erscheinen soll, sondern als eine Ergänzung zu ihnen. Denn da die Entwickelungsgebilde eines Wesens, als Theile des Ganzen, auch Theil an dessen wesentlichen Eigenschaften haben sollen, das Wesen des Weltganzen aber ewiger Entwickelung der innendlichen Einheit besteht, welche es selbst ist, so müssen auch seine Theile Antheil an seiner Entwickelung haben, indem sie sich selber gleich ihm weiter entwickeln. Dazu gehört, dass sowohl die Art und Weise ihrer Entwickelung als auch die Dauer derselben, derjenigen des Ganzen ähnlich sich gestalte. Das Erste geschieht, indem jeder Theil trotz seiner Entwickelung im Wesentlichen sich gleich bleibt, wie die Welt selber in Ewigkeit eine ist; das Zweite geschieht dadurch, dass jeder Theil sich durch Zeugung wiederholt und so einmal durch jede einzelne seiner Wiederholungen auch seine eigenthümliche Entwickelung ununterbrochen erhält, zweitens aber auch eine un-

unterbrochen fortschreitende Gesammtentwickelung an der Einheit seiner Wiederholungen möglich macht. So kehrt z. B. die Entwickelung des Hühnchens immer wieder, obgleich sie jetzt weit davon entfernt ist, ein eben so unmittelbares Glied in der Entwickelung des Weltalls zu sein, wie es die Urzeugung und erste Bildung des Hühnchens gewesen ist. So schreitet aber auch die Gesammtheit des Menschengeschlechtes in ununterbrochener Entwickelung unaufhaltsam fort, so gut wie sich die Gestade des Weltmeeres ruhig weiterbilden, ohne dass die Entstehung des einzelnen Menschen jetzt noch dasselbe oder ein gleichbedeutendes Glied aus der Kette der Schöpfungshergänge wäre, wie das, dessen Erzeugniss die ersten Menschen waren; und ohne dass die heutige Stufe, auf der die Gesammtheit des Geschlechtes steht, eine Wiederholung einer früheren wäre. So erscheint uns die wiederkehrende Urzeugung einzelner Gebilde aus Keimen als wahres Bild der fortschreitenden Urzeugung im Gange der Weltenentwickelung und als nothwendiger Vorgang an den durch Zeugung wiederholten und erhaltenen Theilen des Ganzen, um in diesen das Bild jenes zu vervollständigen. Nicht so die wiederholte Urzeugung im gemeinen Sinne des Wortes. Man kann daher also durchaus nicht behaupten wollen, dass die Schmarozer, weil sie im Laufe der Entwickelung der Erde natürlich nicht früher entstehen konnten, als die Nährkörper, auf welche sie angewiesen sind, bestimmt seien, durch wiederholte Urzeugung statt durch Zeugung sich fortzupflanzen und zu vermehren, so lange man nicht zu erweisen im Stande ist, dass sie eben so nothwendige Theile ihrer Nährkörper seien, wie etwa die Gewebtheile derselben. Und die Meinung, dass gerade die Binnenwürmer deshalb theils überhaupt nicht zeugungsfähig gemacht, theils in solche Verhältnisse versetzt seien, welche ihre Zeugungsfähigkeit durchaus vereiteln müssten,

damit sie, allein auf wiederholte Urzeugung angewiesen, an übermässiger Vermehrung gehindert seien und ihre Wohnkörper auf diese Weise vor ihrem nachtheiligen Einflusse bewahrt würden, vermag weder jene Behauptung im Mindesten zu unterstützen, noch kann sie für sich selbst eine Unterstützung an jener finden allen den Eingriffen gegenüber, welche im Früheren (§. 14. §. 18. c. §. 21. b. §. 23. §. 24. §. 25. §. 28.) auf sie gerichtet wurden, und denen noch der hinzuzufügen ist, dass auch nicht wenige Beobachtungen gerades Weges dagegen sprechen, dass eine Beschränkung in der Vermehrung der Binnenwürmer durch die Art ihrer Erzeugung und Fortpflanzung, also nothwendig gegeben sei. Wie z. B. v. Nordmann mehrmals in verschiedenen Theilen des Auges je 6 Cysticeren beisammen fand, oder wie derselbe häufig mehr als 100, ja mehr als 200 Einzelthiere von *Diplostomum volvens* oder *Diplostomum clavatum* in einem einzigen Fischauge beisammen fand: wie Jüngken in einer Staarlinse 8 Monostomen bei einander sah, und Creplin erzählt, dass er einem einjährigen Kinde einmal 99 Spulwürmer gleichzeitig abgetrieben habe.

C. Die eben angedeutete wiederholte Entwickelung der mannigfachen Theile des Weltganzen und der Erde in's Besondere bedingt aber durch die nothwendig damit zusammenhängende fortschreitende Entwickelung derselben natürlich nicht geringe, wenn auch immer nur unwesentliche Veränderungen an ihnen selbst; Veränderungen, welche sich, da sie eben nicht wesentliche sind, auch an dem Unwesentlichen am deutlichsten darstellen müssen, d. i. an der Form. Die verschiedenen Einflüsse aber, unter denen diese fortschreitende Entwickelung und Umwandlung der Theile vor sich geht, sind eben die grossen, mit der ewigen Entwickelung des gesammten Weltalls zusammenhangenden, allgemeinen Veränderungen. Ihre Wir-

kungen erscheinen nicht nur in den Veränderungen, welche die Theile während ihrer Entwickelung erfahren, sondern auch als Störungen des Ganges derselben, ja geradezu als Zerstörungen und Vernichtungen mancher Formen; die Zahl und die verschiedenen Wirkungsweisen dieser Einflüsse werden aber ununterbrochen nicht unbedeutend vermehrt und abgeändert, durch die Rückwirkungen der Wesen, auf die sie treffen, und welche ja ebenfalls fortdauernd sich vermehren. Das ergiebt uns einen dritten Grund, mit dem wir unsere obigen Vermuthungen unterstützen, den nehmlich, dass nicht nur die Mengungen und Zustände der Stoffmassen von heute nicht mehr dieselbe sind, welche sie vor Jahrtausenden waren, und die grossen, allgemeinen, im gewöhnlichen Leben todt genannten Naturkräfte gegenwärtig nicht mehr in der Zusammenstellung und mit der Mächtigkeit und Wucht wirken, wie sie wirkten, um das Sonnenjahr und den Mondenwechsel zu schaffen, sondern, dass auch die Bevölkerung der Erde, wie wir sie kennen, nicht nothwendig mehr die Formen hat, welche sie hatte, da sie aus Festem, Flüssigem und Luftförmigem in das Dasein trat, um sogleich an die Umformung und Umbildung ihrer Muttererde Hand anzulegen und das schlichte Haus ihrer Geburt sich zum Prachtbaue umzuschaffen; sich selbst aber damit immer weiter von dem Urbilde zu entfernen, als dessen Theil sie im Verlaufe des grossen Weltenlebens einst entstanden. In der einigen Vorstellung also, welche wir uns vom Schöpfungshergange als einer ununterbrochen fortschreitenden Entwickelung zu machen im Stande sind, finden wir neue Gründe für die Annahme, dass es keine wiederholte Urzeugung gebe, sondern dass das Gebiet der Urzeugung allein das der Schöpfung neuer Formen sei, wie dieselben in ununterbrochen fortschreitender Reihe als Belege und Er-

zeugnisse eben so vieler verschiedener Entwickelungsstufen der Welt nach einander entstanden sind und immerfort noch entstehen werden. Und das bestärkt uns in der Ansicht, dass die Erhaltung einmal geschaffener Formen, die sogenannte Fortpflanzung der Arten, einem andern, besondern Hergange überwiesen sein müsse, als welchen wir die Zeugung oder Keimzeugung erkennen.

§. 30. Wenn wir nun zum Schlusse die Ergebnisse der drei so eben beendeten Betrachtungen (§. 3—§. 29.) zusammenfassen, so sehen wir, dass weder das Vorhandensein einer wiederholten Urzeugung erwiesen sei (§. 3—§. 5.), noch die Nothwendigkeit ihrer Annahme, als Erklärungsmittel gewisser Erscheinungen, bestehe (§. 6—§. 26.), und dass vielmehr die Vermuthungen, die man auf Grund allgemeiner Wahrheiten über das Wesen der Urzeugung selbst machen kann, die Wiederholbarkeit derselben ausschliessen (§. 27—§. 29). Das aber nöthigt uns für jetzt, ohne Rückhalt und ohne Vergleich auf die Seite derer zu treten, welche die wiederholte Urzeugung leugnen. Und auch Mulder's Vergleich, so einladend er erscheinen könnte, müssten wir daher, selbst wenn er an und für sich denkbar wäre, von der Hand weisen. Mulder denkt nehmlich den Streit über die wiederholte Urzeugung auf dem Wege der Betrachtungen zu schlichten, indem er sagt: der Begriff des Eichens (wofür wir hier gleich den allgemeineren des Keimes setzen wollten) schliesst sich ganz und gar an den des „organischen Molecules" und wenn man das festhält, so fällt jeder „wesentliche Unterschied zwischen der Vorstellungsweise der Anhänger der *Generatio aequivoca* und derjenigen der Epigenetiker von selbst fort." Das ist aber in so fern durchaus nicht zuzugeben, als die Voraussetzung völlig unhaltbar ist. Es ist keineswegs der Begriff eines „Eichens" Eins mit dem eines „organischen Molecules";

sondern ersterer ist ein viel höherer Begriff, als dieser, und letzterer ein viel weiterer, als jener. Wohl mag man sich jedes Ei und überhaupt jeden Keim auf der untersten Stufe seines Bestehens als ein „organisches Molecul", d. h. als ein kleinstes und einfachstes lebensfähiges Körperchen denken können; aber bei Weitem die allerwenigsten solcher kleinsten Körperchen sind Keime, viel weniger noch Eier. Mulder's Auffassungsweise führt folgerecht dazu, einen Käse als ein „Agglomerat von Käsemilbeneiern" zu betrachten, und würde eben so gut es rechtfertigen, einen Menschen als „Agglomerat" von Krätzmilbeneiern anzusehen. Mulder hat aber vergessen, dass auf und im Käse sich nicht nur Milben, sondern auch Schimmel und Pilze entwickeln, und dass er also mindestens, wenn er nicht seinen eigenen Satz, dass „aus einem bestimmten Molecul sich nicht alle möglichen, sondern nur bestimmte Formen entwickeln" können, wieder umstossen wollte, den Käse als ein Agglomerat von zweierlei Eiern, nehmlich Käsemilbe- und Käseschimmeleiern ansehen müsste. Doch eben der angeführte Satz belegt am besten die Unzulässigkeit des angedeuteten Vergleiches. Wenn sich aus einem Urkörperchen immer nur eine bestimmte Form herausbilden kann, wie sollen sich da aus einem einzelnen solchen die mannigfachen Formen der Gewebe des pflanzlichen oder thierischen Körpers, deren wesentlichster Unterschied ja eigentlich ihre Form ist, entwickeln können? Es ist dagegen Wesen des Keimes, die Fähigkeit in verschiedene Gebilde sich zu entfalten zu besitzen. Wenn man aber, um die Zusammensetzung ausgebildeter Körper zu erklären, ohne den Vergleich Mulder's aufzugeben, die Eier derselben als Zusammenfügungen so viel verschiedener organischer Molecule ansehen wollte, als es ihrer Form nach verschiedene Gewebe in den einzelnen Körpern giebt, wie sollte man sich

damit wieder die Urzeugung so zusammengesetzter Körper, wie z. B. eine Käsemilbe ist, aus den einfachen und gleichförmigen Urkörperchen im Käse vereinbar denken? Ein fertiges Ei ist aber überhaupt kein einfaches Urkörperchen mehr, sondern ein zusammengesetztes Gebilde, ausgerüstet mit ganz eigenthümlichen Vermögen und Kräften, und darf, so gut das auch auf der ersten Stufe seines Daseins denkbar sein mag, doch, wenn es vollendet ist, durchaus nicht mehr mit einem Urkörperchen auf eine Stufe gestellt werden. Der Keim ist bestimmt, sich in sich selbst zu entwickeln, d. h. in eine Mannigfaltigkeit zusammenhängender Theile sich zu entfalten; das „Molecul" aber, das Urkörperchen, bleibt was es ist, weder zu einer Entwickelung bestimmt, noch derselben fähig, sondern kann nur äusserlich mit andern seines Gleichen verbunden und durch verschiedene Verbindungen zu verschiedenen Thätigkeits- und Kraftäusserungen vermocht werden. Daraus leuchtet aber wohl die Unmöglichkeit des Mulder'schen Vergleiches ein, und so lautet dann unser Spruch, um so entschiedener, je weniger wir die Möglichkeit eines Vergleiches vor uns sehen:

dass die wiederholte Urzeugung für jetzt nicht annehmbar sei.

V.

Ist das Fortbestehen fortschreitender Urzeugung durch die unmittelbare Beobachtung erwiesen?

§. 31. Es entsteht nun für uns die Frage, wie es sich denn mit der fortschreitenden Urzeugung verhalte; ob dieselbe fortbestehe oder ob sie geendet sei? Bei der andern Frage: ob fortschreitende Urzeugung überhaupt möglich sei? dürfen wir uns hier nehmlich nicht mehr aufhalten, weil diese schon im Vorher-

gehenden bei Betrachtung der wiederholten Urzeugung, soweit es möglich ist, erledigt worden ist. Wir fanden nehmlich (§. 27. §. 29.), dass, wenn es überhaupt Urzeugung gebe, diese nur als fortschreitend gedacht werden könne, und dass sie als solche, als Fortentwickelung der Welt aufgefasst, auch erfahrungsmässig anzunehmen sei.

Wenn wir uns nun nach Thatsachen umsehen, welche uns die Frage über die gegenwärtige Fortdauer der wiederholten Urzeugung beantworteten, so finden wir freilich ringsumher Nichts. Kaum einmal scheinbare Beobachtungen sind aufgestellt worden, welche fortschreitende Urzeugung, in dem schon zum Oefteren angedeuteten Sinne, erweisen sollten. Denn die erwähnten Beobachtungen über die fortwährend mit jeder Wiederholung eines Aufgusses sich vermehrende Zahl der Aufgussthierformen, wie sie v. Gruithuisen, v. Gleichen und viele Andere mittheilten, und die namentlich dem Franzosen Fray ganz besonders gut gelungen zu sein scheinen, der auch z. B. Kalbfleisch unter seinen Händen in Fliegen verwandelt werden und davon flattern sah, — solche Beobachtungen verdienen, wie man jetzt allgemein anerkennt, den Namen Beobachtungen nicht, sondern sind Täuschungen, bald durch Schwäche und Unvollkommenheit der Hülfsmittel, bald aber auch, wie es scheint, durch eine krankhaft erhöhte Einbildungskraft veranlasst. Nur die ebenfalls schon (§. 4. D.) erwähnte Mittheilung von Retzius und Agardh würde, wenn sie ausführlicher und strenger gefasst wäre, den Anschein einer hergehörigen wissenschaftlichen Beobachtung haben. Weshalb sie aber in der Form, in welcher sie mitgetheilt ist, in keiner Weise als beweisfähig, für uns also auch nicht als Beobachtung anzusehen sei, ist schon am selben Orte angeführt worden. Doch sei es erlaubt, in Bezug auf dieselbe Mittheilung

hier einige Worte der Rechtfertigung einzuschalten, weshalb wir sie, obgleich ausdrücklich angegeben wird, Agardh habe die Conferve für eine neue erkannt, dennoch mit den vermeintlichen Beobachtungen über wiederholte Urzeugung zusammengestellt haben, statt sie erst hier bei Gelegenheit der fortschreitenden Urzeugung zu erwähnen. Unser Grund dafür war eben die Vorstellung, welche wir uns von der fortschreitenden Urzeugung selbst machen. Wenn wir sie nehmlich für Eins mit fortschreitender Entwickelung des Weltalls ansehen, so liegt darin eingeschlossen, dass sie jedem künstlichen Versuche — und wäre er auch ein zufälliger — durchaus unzugänglich sei. Sie ist nicht anders möglich, als in der freien offenen Natur, im unmittelbaren Zusammenhange mit den grossen Umwandlungen, in denen sich das Leben der Welt offenbart. Und wenn wir daher auch, eben weil wir das Gegentheil nicht beweisen können, die Naturmöglichkeit nicht starr leugnen wollten, dass selbst eine salzsaure Barytlösung, wo sie sich etwa als eigenthümliches Naturerzeugniss vorfände, so zu sagen, die Mutterlauge zur Bildung einer Pflanze werden könnte; so müssen wir doch die Möglichkeit geradezu ableugnen, dass eine künstlich dargestellte, zufällige, dem grossen Ganzen durch Menschenwillkür für eine gewisse Zeit entfremdete chemische Verbindung die Rolle eines natürlichen Entwickelungserzeugnisses übernehmen und selbst sich in neue Schöpfungen fortentwickeln könnte. Aus diesem Grunde glaubten wir der erwähnten Beobachtung ihren Platz richtiger neben jenen andern anzuweisen, um so mehr, da durchaus die Nothwendigkeit nicht besteht, dass ein Wesen, welches heute zum ersten Male von einem Menschen gesehen wird, auch heute zum ersten Male und neu entstanden sei, vielmehr hier ganz dasselbe, was früher bei den vermeintlichen Beobachtungen über die angenommene wiederholte

Urzeugung erinnert wurde, im gleichen vollen Maasse gilt, dass nicht das unvermuthete Erscheinen lebender Wesen an diesem oder jenem Orte, sondern der Hergang ihrer Entstehung selbst aus fremdartigen, zusammenhanglosen Stoffen beobachtet sein will, um die Beobachtung einer Urzeugung auszumachen. Und hier, wo es sich um Beobachtungen über fortschreitende Urzeugung handelt, kommt, zumal so lange auch an wiederholte Urzeugung geglaubt wird, noch, wie oben schon angedeutet wurde, die Bedingung hinzu, dass der Beweis geliefert werde, dass das entstandene Geschöpf wirklich das erste seiner Art sei.

Ob solche Beobachtungen und solche Beweise wirklich in den Bereich dessen gehören, was für Menschen möglich ist, scheint eine müssige Frage zu sein, sobald man sich einfach nur an das hält, was man sehen und wahrnehmen kann.

VI.

Lassen sich Gründe (der Nothwendigkeit oder der Wahrscheinlichkeit) für das Fortbestehen fortschreitender Urzeugung auffinden?

§. 32. Nach kurzer Unterbrechung sehen wir uns also völlig auf das kaum verlassene Gebiet der Vermuthungen und Schlüsse zurück versetzt, und dürfen im Grunde die frühere Betrachtung (§. 29.) nur weiter fortsetzen oder zum Theil wiederholen, um zur Antwort auf die vorangestellte Frage zu gelangen. Halten wir den einmal gewonnenen Grundgedanken von der Welt und ihrem Wesen fest, dass sie nehmlich in ihrer Ewigkeit und Unendlichkeit nicht todt und starr dastehe, sondern in ewiger Entwickelung und Fortbildung begriffen sei, und ist die An-

sicht gerechtfertigt, dass diese Entwickelung der Welt mit der fortschreitenden Urzeugung zusammenfalle und Eins sei, so folgt daraus unmittelbar, dass auch die fortschreitende Urzeugung fortdauern müsse, so lange die Welt dauert.

Freilich muss man diesen Begriff der fortdauernden Urzeugung nicht auf das sogenannte Reich lebender Wesen beschränken wollen. Denn die Welt entwickelte sich und zeugte Formen, denen es beschieden war, fortzubestehen und erhalten zu werden, schon ehe sie lebende Wesen zeugte, und sie wird ihre Entwickelung noch in ewig gleicher Weise fortsetzen können, wenn auch die zur Schöpfung und Urzeugung lebender Formen, wie wir sie kennen, nöthigen Verhältnisse längst sich aufgelöst und im unendlichen Fortgange des Wechsels in andere sich verwandelt haben mögen. Oder soll unsere schwache Fassungskraft der Ewigkeit Gränzen setzen und wollen wir behaupten, dass mit dem etwaigen Aufhören der Urzeugung lebender Wesen, wie wir sie jetzt kennen, die Zeugungskraft der Natur überhaupt werde aufhören müssen? Gewiss nicht! Es ist übrigens der Beweis, dass nicht wirklich noch augenblicklich um uns her die fortdauernde Entwickelung der Welt, neue den jetzigen ähnliche lebende Wesen schaffe, eben so unmöglich, wie der Beweis des Gegentheiles. Eine Vorstellung davon, dass die fortschreitende Urzeugung lebender Wesen wirklich noch heute neben uns vor sich gehen könne, ohne dass wir ahnen, was geschieht, giebt uns Lyell's Berechnung über die Verhältnisse, nach welchen in der gegenwärtigen Entwickelungsfrist der Erde die Häufigkeit der fortschreitend neuen Urzeugungen in den einzelnen Thierklassen anzunehmen sein möchte. Aus diesen Berechnungen ergiebt sich nehmlich mit Wahrscheinlichkeit, dass gegenwärtig z. B. innerhalb ganz Europa nur alle 20 Jahre eine

neue Thierart, nur alle 40—50 Jahre eine neue Landthierart, und nur alle 8000 Jahre etwa eine neue Säugethierart entstehen würde, deren erstes sparsames Erscheinen selbst bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft noch einem bisher Statt gehabten Uebersehen würde zugeschrieben werden können. Und nicht anders, als mit dieser Entwickelung im Kleinen, verhält es sich auch mit der Entwickelung in den grossen Verhältnissen des Weltraumes: Es ist ebenso wenig der Beweis möglich, dass die Urzeugung der Weltkörper in ihrem Fortschreiten schon begränzt und vollendet sei, als der, dass sie noch fortdauere. Aber grosse Forscher haben sich der Ahnung nicht erwehren können, dass die fortschreitende Urzeugung der Sonnen und Monde kein Geheimniss sein möchte, sondern offen vor unsern Augen geschehe — sie haben sich die Möglichkeit gestanden, dass manche Nebelflecke noch formlose Stoffmassen seien, im Begriffe sich zu Weltkörpern zu bilden: es wären uns, wenn wir kühn genug sein mögen, unsern Gedanken so freien Lauf zu lassen, kreisende Sonnen, die noch nicht in einen Sonnenstern und diesen umkreisende Wandelsterne sich entwickelt hätten, Bilder unseres Sonnenkreises in einer früheren Gestalt!

Wir sind also, da wir zum Schlusse gelangen, auch bei der fortschreitenden Urzeugung kaum besser daran, wie wir es bei der wiederholten gewesen sind. Auch hier haben wir keine offenbaren, nackten Thatsachen als unmittelbare Beweise für das Bestehen und die Fortdauer des in Frage stehenden Schöpfungsvorganges; wir haben ebenso wenig einen unmittelbaren Beweis der Nothwendigkeit ihres Bestehens und seiner Dauer. Wir haben aber dagegen hier nicht, wie dort, Gründe, welche sein Bestehen und seine Fortdauer unwahrscheinlich machen, vielmehr ahnen wir mit ziemlich grosser Wahrscheinlichkeit allgemeine

Verhältnisse des Weltalls und der Welten, die seine Theile sind, Verhältnisse aus denen mit Nothwendigkeit das Dasein und die Fortdauer der fortschreitenden Urzeugung hervorgehen würde, sobald sie zu Thatsachen für uns erhoben werden könnten. Diese Ahnungen sind die Gesetze der Einheit des Weltalls in seiner ewigen Entwickelung, die sich dem staunenden Beobachter aufdrängen. Wer sie anerkennt,

dem ist die Nothwendigkeit der ewigen Dauer fortschreitender Urzeugung erwiesen, so wenig auch irgend eine Thatsache oder eine Beobachtung, wie sie unsern schwachen Fähigkeiten zugänglich sind, sie beweisen mag.

VII.

§. 33. Stellen wir nun, indem wir uns nochmals daran mahnen, dass wir nicht Gewisses, sondern nur Wahrscheinlichkeiten und Ahnungen uns erworben haben, die Ergebnisse unserer Betrachtungen zusammen, so lautet unsere Antwort auf die anfangs (§. 2.) gestellte Doppelfrage so:

Es giebt noch heute Vorgänge, gleich jenen, durch welche die ersten lebenden Formen dieser Welt in das Dasein treten, und das Gebiet, auf dem sie ihre Wirksamkeit entfalten, ist das der fortschreitenden Entwickelung des Weltalls, der fortschreitenden Urzeugung immer neuer Formen, nicht nur auf dieser Welt, unserer Erde, im Reiche der sogenannten lebenden Wesen allein, sondern in der Unermesslichkeit des Weltalls.

§. 34. So treten wir denn mit dem Gezeugten in die Welt ein, selbst gezeugt, und beseelt von dem

einen allwaltenden Gedanken, der im Sprossenkeime derselbe ist, wie in der Nebelsonne. Uns begleitet die Kenntniss von den verschiedensten Welten; wohin wir blicken, treffen wir auf ihre Glieder, und es entfaltet sich vor unsern trunkenen Augen neben der grössten Mannigfaltigkeit im kleinsten Raume die erhabenste Einfachheit in der Unendlichkeit des Alls. Nichts sehen wir für sich allein stehen: Wir ahnen den Zusammenhang und die Wechselwirkung des Geringsten mit dem Höchsten, was unsere Sinne erreichen, und wissen, dass jedem Augenblicke seine Bedeutung zukommt, die ihn unerlässlich für die Ewigkeit macht. Aber mögen wir die Keime aller Pflanzen und Thiere gefunden und ihre Vielfältigkeit bewundern gelernt haben, und mag uns die Ahnung von der Einfachheit der Schöpfung der Welten mit Allem, was darin ist, gedemüthigt haben; mag uns der Wechselverkehr des einfachsten Keimes mit den mächtigsten Weltkräften in Erstaunen versetzt und mag uns die Bedeutung auf das Innigste gerührt haben, welche der Augenblick der Trennung vom Mutterkörper für den Keim hat — so reichen wir doch mit allem unsern Wissen ebenso wenig bis zum Grunde des kleinsten und geringsten Dinges, das in der Endlichkeit erscheint, als wir dadurch zur Erkenntnis von dem gelangen, was in alle Ewigkeit das Wesen des All's ist. Wir mögen die Keime aller Geschöpfe anfnennen, und von ihrem Dasein erzählen können; wir mögen alle Formen, die im Weltenraume, wie unter der luftigen Hülle unserer Erde bestehen, verzeichnet haben, und nach ihren Merkmalen sie unterscheiden können, Eins wird uns ewig fehlen, die Erkenntniss vom Wesen des Kleinsten, wie des Grössten: die Erkenntniss von dem, was in der Zeugung den Keim erzeugt und ihm seine Bedeutung, seine Kraft und sein Vermögen verleiht; so wie die Erkenntniss dessen, was

in der Urzeugung aus einem Wunder das andere entwickelt, um dieses selber wieder zur Mutter unzähliger anderer zu machen.

Wohin wir also mit unserer Forschung uns wenden, und wie weit wir immer mit unserer Erkenntniss dringen mögen, unser Kreis ist ein einiger und bestimmter und über ihn hinaus ist nur ein Räthsel und ein Wunder, zu dessen Gränzen wir selbst nicht einmal gelangen, sondern dessen Dasein wir nur ahnen können. Es ist das Urwunder der Einheit, die an dem All sich zur Erscheinung bringt, durch das All sich in ewiger Uebereinstimmung entwickelt, und in dem All ihr ewiges Leben lebt. Es ist der Geist der Welt, und das Wesen der Welt, das einige Schöpfungswort!

WELL... LIBRARY INSTITUTE

Uebersicht über die Keimformen.

(Zu §. 7.)

I. Geschlechtlose Zeugung.

A. Der ganze Körper ist auf eine und dieselbe Weise entwickelt, in allen seinen Theilen völlig gleichartig, so dass jeder Theil gleiche Bedeutung, wie der andere hat, und dass durch blosses Zerfallen des Grundkörpers ihm völlig gleiche, selbstständige Körper

1. Spaltzeugung *) . . . . . entstehen.

B. Die einzelnen Theile des Körpers sind auf verschiedene Weise entwickelt und ergänzen einander so, dass weder der Körper ohne einen derselben, noch einer ohne die anderen dieselbe Bedeutung behält, und es kann entweder

a. jede Stelle des Ganzen, welche an allen wesentlichen Stoff- und Formtheilen desselben Antheil hat, sich zu einem

2. Sprossenzeugung . . . . . gleichen selbstständigen Körper entwickeln, oder es werden nur

b. besondere, ausschliesslich für den Zweck gebildete und an bestimmte Stellen des Ganzen gebundene Theile durch den gleichen Antheil befähigt, sich zu gleichen selbstständigen Körpern auszubilden, nachdem sie entweder

α. nur während ihrer Entstehung selbst vom Grundkörper abhingen, so dass ihre Entwickelung völlig unab-

3. Knospenzeugung . . . . . hängig von diesem vor sich gehen kann, oder auch nachdem

β. die Einleitung und der Fortgang ihrer Entwickelung bis zu einem bestimmten Punkte von dem un-

mittelbaren Einflusse des Grundkörpers bedingt wurde. Dieser Fortgang der Entwickelung bis zu dem bestimmten Punkte geht dabei entweder

4. Sporenzeugung . . . . . *α.* an der Entstehungsstelle des Keimes selbst und ununterbrochen bis zur vollendeten Selbstständigkeit desselben vor sich, oder er kommt erst

β mit Hülfe eines Ortswechsels zu Stande und kann dabei möglicher Weise Unterbrechungen erfahren, während er ein Mal

5. Pollenzeugung . . . . . 1. durch sich selber allein seine Entwickelung vollendet, das andere Mal

II. Geschlechtliche Zeugung.

6. Eizeugung . . . . . 2. nur vermittelst des Einflusses eines besonders dazu bestimmten neu hinzukommenden Körpers dahin gelangt.

---

*) Die Spaltzeugung lässt sich übrigens nicht mit dem Begriffe, den wir uns von einem „Organismus" machen, vereinigen; und nur weil bisher noch immer Beobachtungen für dieselbe zu sprechen schienen, musste ihr ein Platz in der Reihe angewiesen werden. Wahrscheinlich wird sie bald ganz gestrichen werden; vielleicht wird sie zum Theil mit der Sprossenzeugung verbunden werden können. — (Späterer Zusatz.) Der nächste und wichtigste Stoss steht ihr in dem zu erwartenden Umstoss ihrer §. 7. A. Anm. versuchten Rechtfertigung für die Magenthierchen bevor, indem auf der diesjährigen Versammlung deutscher Naturforscher der Nachweis von deren wirklicher Gliederung und Geschlechtlichkeit geliefert sein soll.

Halle,

Gebauer-Schwetschkesche
Buchdruckerei.

S284TP